

2/2018

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 ВИНИТИ

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: pressa@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net

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

Распространяется по подписке

Подписные индексы:
36675 в каталоге
«Газеты и Журналы»
АО агентство «Роспечать»

42358 в каталоге
«Пресса России»

54714 в каталоге
«Каталог российской прессы»

Адрес издателя:
Благотворительный Фонд
центра охраны здоровья
шахтеров,
652509, Кемеровская обл.,
г. Ленинск-Кузнецкий,
ул. Лесной городок, д. 52/2

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

Шеф-редактор:

А.А. Коваленко
Редактор:
Н.С. Черных

Макетирование:
И.А. Коваленко

Отв. редактор:
А.В. Лазурина

Перевод:
Д.А. Шавлов

Подписано в печать:
20.06.2018

Дата выхода в свет:
25.06.2018

Тираж: 1000 экз.
Цена договорная

Отпечатано в типографии
ООО «Технопринт»,
650004, г. Кемерово,
ул. Сибирская, 35-А

Редакционная коллегия

Главный редактор	д.м.н., профессор	В.В. Агаджанян	Ленинск-Кузнецкий
Заместители	д.б.н., профессор	И.М. Устьянцева	Ленинск-Кузнецкий
главного редактора	д.м.н., профессор	М.А. Садовой	Новосибирск

Научные редакторы

д.м.н., профессор	А.А. Завражнов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	В.В. Хоминец	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	Н.В. Загородний	Москва
д.м.н.	П.А. Иванов	Москва
д.м.н.	Г.В. Коробушкин	Москва
д.м.н., профессор	И. Ф. Ахтямов	Казань
к.м.н.	А.Х. Агаларян	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	Л.М. Афанасьев	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	С.А. Кравцов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.Ю. Милоков	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.В. Новокшонов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.А. Пронских	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	О.И. Хохлова	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.В. Шаталин	Ленинск-Кузнецкий

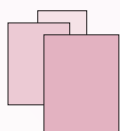
Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН	С.П. Мионов	Москва
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	В.В. Мороз	Москва
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.Ш. Хубутия	Москва
д.м.н., профессор, академик РАН	С.Ф. Гончаров	Москва
д.м.н., профессор	А.Г. Аганесов	Москва
д.м.н., профессор	С.Б. Шевченко	Москва
д.м.н., профессор	Е.А. Давыдов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	Р.М. Тихилов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.Г. Баиндурашвили	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	И.М. Самохвалов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	В.В. Ступак	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	В.А. Козлов	Новосибирск
д.м.н., профессор	Н.Г. Фомичев	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	Л.И. Афтанас	Новосибирск
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.В. Ефремов	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	В.В. Новицкий	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	Л.С. Барбараш	Новосибирск
д.м.н., профессор	Г.К. Золоев	Новокузнецк
д.м.н., профессор	А.В. Бондаренко	Барнаул
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	Е.Г. Григорьев	Иркутск
д.м.н., профессор	К.А. Апарцин	Иркутск
д.м.н., профессор	В.А. Сорокочиков	Иркутск
д.м.н., профессор	И.А. Норкин	Саратов
д.м.н., профессор, академик РАН	Г.П. Котельников	Самара
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	В.И. Шевцов	Курган
д.м.н., профессор	В.В. Ключевский	Ярославль
д.м.н., профессор, академик АМН РА	В.П. Айвазян	Ереван, Армения
д.м.н., профессор	М. Ж. Азизов	Ташкент, Узбекистан
д.м.н., профессор	Л. Б. Резник	Омск
MD	А. Бляхер	Нью-Йорк, США
MD	Р.Ф. Видман	Нью-Йорк, США
MD	Д.Л. Хелфет	Нью-Йорк, США
MD	Н. Вольфсон	Френч Кэмп, США
MD, PhD	Р. М. Хайндс	Нью-Йорк, США
MD, PhD	А. Харари	Нидерланды
MD, FACS	А. Лернер	Зефат, Израиль
	Г.К. Папе	Аахен, Германия

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

[СОДЕРЖАНИЕ]

- 6 ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ**
25 ЛЕТ ГАУЗ КО «ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»
Агаджанян В.В.
- 11 ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**
ОЦЕНКА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ
НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ У ПОСТРАДАВШИХ
С ПОЛИТРАВМОЙ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ
АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Баранов А.В., Ключевский В.В., Меньшикова Л.И.,
Барачевский Ю.Е., Петчин И.В.
- 17 НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**
ТРИАНГУЛЯРНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ КРЕСТЦА
ПРИ ВЕРТИКАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗА
Дулаев А.К., Кажанов И.В., Преснов Р.А., Микитюк С.И.
- 27 МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ОСТЕОСИНТЕЗЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ**
Дюсупов А.А., Букатов А.К., Базарбеков Е.Н., Серикбаев А.С.,
Манарбеков Е.М., Дюсупова Б.Б.
- 35 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ**
КОРРЕКЦИЯ ГИПЕРНАТРИЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ
ОЖГОВОЙ ТРАВМОЙ
Саматов И.Ю., Вейнберг А.Л., Межин А.В., Стрельцова Е.И.,
Верещагин Е.И.
- 41 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ
И ОРТОПЕДИИ**
ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ
И ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ
ТАЗОВОГО КОЛЬЦА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ
Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотников И.А.,
Талашкевич М.Н., Войтенко А.Н., Туева Г.А.
- 51 КОСТНАЯ АУТОПЛАСТИКА КРЫШИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ
ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ У ПАЦИЕНТОВ
С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ КОКСАРТРОЗОМ**
Марков Д.А., Зверева К.П., Белоногов В.Н., Бычков А.Е.,
Трошкин А.Ю.
- 59 АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОСТЕОСИНТЕЗА
У ПАЦИЕНТОВ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ**
Панов А.А., Копысова В.А., Бурнучян М.А.,
Халаман А.Г., Шашков В.В.
- 69 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ
ДИАГНОСТИКА**
ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ
ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА
Власова И.В., Власов С.В., Милюков А.Ю., Цюрюпа В.Н.
- 75 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПРИБРЕТЕННОЙ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ ОССИФИКАЦИИ
У ПАЦИЕНТА С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ
Егиазарян К.А., Коробушкин Г.В., Сиротин И.В.,
Абилемец А.С., Юусибов Р.Р., Субботин Н.А.
- 82 ОДНОМОМЕНТНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ
ПРИ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВАХ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА
ПОДОШВЫ СТОПЫ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОЛИТРАВМЫ**
Минасов Б.Ш., Валеев М.М., Бикташева Э.М., Якупов Р.Р.,
Минасов Т.Б., Мавлютов Т.Р., Атманский И.А., Копылов В.А.
- 87 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОСТНОЙ МОЗОЛИ НА ФОНЕ
КОНТАКТНОГО НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ В КЛИНИКЕ И ЭКСПЕРИМЕНТЕ
Резник Л.Б., Рожков К.Ю., Дзюба Г.Г., Заводиленко К.В.
- 93 ОБЗОРЫ**
ВОПРОСЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА
БЕДРЕННОЙ КОСТИ
Ахтямов И.Ф., Сафин Р.Р., Хань Х.Ч.
- 100 РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**
- 106 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 109 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 113 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**



2/2018

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: pressa@gnkc.kuzbass.net
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 «Rospechat» service with index 36675, «Russian Press» service with index 42358, «Russian Post service» with index 54714

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 20.06.2018

Date of publishing:
25.06.2018

Circulation: 1000 exemplars
Contract price

Printed in the letterpress plant closed corporation «Technoprint»,
Sibirskaya St., 35A, Kemerovo,
650004

Chief editor

MD, PhD, professor

Deputy chief editors

PhD, professor
MD, PhD, professor

MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD, professor
Candidate of Medical Science
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD

MD, PhD, professor, academician of RAS (Moscow)
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, academician 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, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of AAMS
MD, PhD, professor
MD
MD
MD
MD
MD
MD, PhD
MD, PhD
MD, FACS

Editorial staff

Agadzhanian V.V.
Ustyantseva I.M.
Sadovoy M.A.

Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novosibirsk

Science editors

Zavrazhnov A.A.
Khomnits V.V.
Zagorodniy N.V.
Ivanov P.A.
Korobushkin G.V.
Akhtyamov I.F.
Agalaryan A.Kh.
Afanasyev L.M.
Kravtsov S.A.
Milyukov A.Yu.
Novokshonov A.V.
Pronskikh A.A.
Khokhlova O.I.
Shatalin A.V.

Saint Petersburg
Saint Petersburg
Moscow
Moscow
Moscow
Kazan
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky

Editorial board

Mironov S.P.
Moroz V.V.
Khubutiya A.Sh.
Goncharov S.F.
Aganesov A.G.
Shevchenko S.B.
Davydov E.A.
Tikhilov R.M.
Baindurashvili A.G.
Samokhvalov I.M.
Stupak V.V.
Kozlov A.V.
Fomichev N.G.
Aftanas L.I.
Efremov A.V.
Novitsky V.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.
Reznik L.B.
Ayvazyan V.P.
Azizov M.Zh.
Blyakher A.
Widmann R.F.
Helfet D. L.
Wolfson N.
Hinds R.M.
Harari A.
Lerner A.
Pape H.C.

Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Novosibirsk
Novosibirsk
Novosibirsk
Novosibirsk
Toms
Kemerovo
Novokuznetsk
Barnaul
Irkutsk
Irkutsk
Irkutsk
Saratov
Samara
Kurgan
Yaroslavl
Omsk
Erevan, Armenia
Tashkent, Uzbekistan
New-York, USA
New-York, USA
New-York, USA
Franch Camp, USA
New-York, USA
Netherlands
Zefat, Israel
Aachen, Germany

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 LEADING ARTICLE**
25 YEARS OF EXPERIENCE OF REGIONAL CLINICAL CENTER OF MINERS' HEALTH PROTECTION
Agadzhanyan V.V.
- 11 SECONDARY CARE ORGANIZATION**
EVALUATION OF PROVIDING PREHOSPITAL MEDICAL CARE FOR VICTIMS WITH POLYTRAUMA IN ROAD TRAFFIC ACCIDENTS IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Baranov A.V., Klyuchevskiy V.V., Menshikova L.I., Barachevskiy Yu.E., Petchin I.V.
- 17 NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**
TRIANGULAR OSTEOSYNTHESIS OF FRACTURES OF THE SACRUM IN VERTICALLY UNSTABLE PELVIC RING INJURIES
Dulaev A.K., Kazhanov I.V., Presnov R.A., Mikityuk S.I..
- 27 LOW INVASIVE OSTEOSYNTHESIS FOR INJURIES TO THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN POLYTRAUMA**
Dyusupov A.A., Bukatov A.K., Bazarbekov E.N., Serikbaev A.S., Manarbekov E.M., Dyusupova B.B.
- 35 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**
CORRECTION OF HYPERNATREMIA IN SEVERELY BURNED PATIENTS
Samatov I.Yu., Veynberg A.L., Mezhin A.V., Streltsova E.I., Vereshchagin E.I.
- 41 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**
EXTERNAL FIXATION AS A BASIC AND FINAL METHOD FOR TREATMENT OF PELVIC RING INJURIES IN POLYTRAUMA
Bondarenko A.V., Kruglykhin I.V., Plotnikov I.A., Talashkevich M.N., Voytenko A.N., Tueva G.A.
- 51 BONE AUTOPLASTY OF ACETABULAR ROOF IN TOTAL ARTHROPLASTY FOR PATIENTS WITH DYSPLASTIC COXARTHROSIS**
Markov D.A., Zvereva K.P., Belonogov V.N., Bychkov A.E., Troshkin A.Yu.
- 59 THE ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF OSTEOSYNTHESIS METHODS IN PATIENTS WITH INJURIES TO FOREARM BONES**
Panov A.A., Kopysova V.A., Burnuchyan M.A., Khalaman A.G., Shashkov V.V.
- 69 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS**
FEATURES OF THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS AFTER KNEE JOINT REPLACEMENT
Vlasova I.V., Vlasov S.V., Milyukov A.Yu., Tsuryupa V.N.
- 75 CASE HISTORY**
A CLINICAL CASE OF SURGICAL TREATMENT OF ACQUIRED HETEROTOPIC OSSIFICATION IN A PATIENT WITH POLYTRAUMA
Egiazaryan K.A., Korobushkin G.V., Sirotnin I.V., Abilemets A. S., Yuusibov R.R., Subbotin N.A.
- 82 ONE-STAGE RECONSTRUCTION OF SOFT TISSUES WITH NEUROTROPHIC ULCERS OF THE FOREFOOT IN LONG TERM PERIOD OF POLYTRAUMA**
Minasov B.Sh., Valeev M.M., Biktasheva E.M., Yakupov R.R., Minasov T.B., Mavlyutov T.R., Atmanskiy I.A., Kopylov V.A.
- 87 EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS**
FEATURES OF FORMATION OF BONE CALLUS AT THE BACKGROUND OF CONTACT LOW-FREQUENCY ULTRASOUND IN THE CLINIC AND IN THE EXPERIMENT
Reznik L.B., Rozhkov K.Yu., Dzyuba G.G., Zavodilenko K.V.
- 93 REVIEWS**
TOPICAL ISSUES OF ANESTHESIA SUPPORT FOR PATIENTS WITH PROXIMAL FEMUR FRACTURES
Akhtyamov I.F., Safin R.R., Khan Kh.Ch.
- 100 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 106 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 109 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 113 INFORMATION FOR ADVERTISERS**



Уважаемые коллеги!

В этом выпуске мы, как всегда, предлагаем вашему вниманию много важных и полезных современных данных по ряду актуальных теоретических и клинических проблем политравмы.

Прежде всего, хочется отметить, что в 2018 году исполняется 25 лет со дня образования ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров». Этому важному и значимому для нас событию посвящена передовая статья номера. Период становления, формирование коллектива, реформирование структуры, новые требования на уровне международных стандартов позволили сформировать клинику нового типа как лечебное и научно-образовательное учреждение.

Авторитет центра среди медицинского сообщества поддерживает и высокопрофессиональный журнал «Политравма». И сегодня невозможно не отметить, что разработанные в центре интегративные подходы при лечении пациентов с политравмой, которые широко представлены на страницах журнала «Политравма», вносят существенный вклад в область пересечения профессиональной компетенции травматолога, ортопеда, анестезиолога-реаниматолога, нейрохирурга, полостного и сосудистого хирургов, а также других специалистов.

В этом номере мы публикуем статью, посвященную организации оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе у пострадавших с политравмой в дорожно-транспортных происшествиях арктической зоны Российской Федерации, новые медицинские технологии представлены методиками малоинвазивного остеосинтеза повреждений опорно-двигательного аппарата при политравме.

На страницах сегодняшнего выпуска мы предлагаем современные подходы интенсивной терапии у больных с тяжелой ожоговой травмой, а также вопросы анестезиологического обеспечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости, интересные клинические наблюдения успешного лечения пациентов с политравмой.

В настоящее время редакционная коллегия в качестве главной задачи определяет повышение цитирования и продвижение журнала «Политравма» в международном научном сообществе специалистов, занимающихся различными аспектами проблемы политравмы.

Мобильность и доступность — главные плюсы современного формата получения информации. Редакция журнала «Политравма» старается быть ближе к своим авторам и читателям. С помощью новой платформы www.poly-trauma.ru сегодня можно подать статью напрямую в редакцию, отследить все этапы нашей работы с материалами, узнать отзывы о статье и ее рейтинг, а также получить еще много полезной актуальной информации.

Все материалы по-прежнему доступны также по адресу www.mine-med.ru/polytrauma, в том числе и на английском языке.

Смею надеяться, что материалы этого номера будут интересны и полезны широкому кругу наших читателей.

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

25 ЛЕТ ГАУЗ КО «ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»

25 YEARS OF EXPERIENCE OF REGIONAL CLINICAL CENTER OF MINERS' HEALTH PROTECTION

Агаджанян В.В. Agadzhanyan V.V.

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

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

Цель – представить результаты 25-летней работы Центра охраны здоровья шахтеров, где впервые разработана и внедрена инновационная система оказания медицинской помощи пациентам с политравмой.

Материалы и методы. Центр охраны здоровья шахтеров с 1993 г. является лечебным, научным и учебным медицинским учреждением, где работают свыше 1400 сотрудников, из них 200 врачей (12 докторов и 28 кандидатов медицинских наук). За 25 лет медицинская помощь оказана 8 миллионам жителей Кузбасса, в том числе 3 миллионам детей. Центр участвовал в спасении жизней шахтеров при всех техногенных катастрофах.

В стенах клиники разработаны и внедрены новые высокоэффективные технологии профилактики, диагностики, лечения, реабилитации.

За этот период выполнены и защищены 13 докторских и 79 кандидатских диссертаций, опубликовано 7 монографий, свыше 4 500 научных работ, получено 142 Патента РФ, организована и проведена совместно с Президиумом СО РАН 21 Всероссийская научно-практическая конференция. Достоянием центра является научно-практический журнал «Политравма», который ежеквартально издается с 2006 года на русском и английском языках, включен в Перечень изданий ВАК РФ, российские и международные базы данных.

Центр является учебной базой, где действуют кафедры последипломного образования «Интегративной травматологии» и «Профпатологии» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Результаты. В центре впервые разработана и внедрена инновационная система оказания медицинской помощи пациентам с политравмой; создана служба медицинской эвакуации для оказания экстренной помощи пострадавшим на производстве угольных предприятий; оптимизирована система профилактических мероприятий профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников угольной промышленности Кузбасса; разработана и внедрена система персонализированного обеспечения пациентов лекарственными средствами; проводятся научные исследования по созданию отечественных биоразлагаемых наноструктурированных полимерных и нанокomпозиционных материалов и изделий для использования в общей и реконструктивно-пластической хирургии, травматологии и ортопедии; создано первое в России импортзамещающее производство рентгено-контрастных операционных салфеток; разработана и внедрена в практику научно-обоснованная система «Безопасность пациентов» по профилактике внутрибольничных инфекций; система «Госпитальная логистика» – внутрибольничная система управления централизованными платформами для доставки питания, медикаментов, дезинфекционных средств, хозяйственных товаров в структурные подразделения клинического центра; система «Утилизация отходов медицинского происхождения» и др.

Objective – to present the results of 25 years of experience of Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, where the innovative system for provision of medical care for patients with polytrauma has been developed and implemented for the first time.

Materials and methods. Since 1993, Center of Miners' Health Protection is the medical, scientific and educational facility with 1,400 employees including 200 physicians (12 PhD, 28 candidates of medical science). 8 million lives of Kuzbass residents, including 3 million children, have been saved for 25 years. The center participated in saving the lives of the miners in technogenic disasters.

The new efficient techniques for prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation have been developed and implemented in the clinic.

During this period, 13 PhD dissertations and 79 dissertations for candidate of medical science have been written and defended, 7 monographies and more than 4,500 scientific works have been published, 142 patents of RF have been received, 21 scientific practical conferences have been organized and conducted in concordance with the Presidium of Siberian Department of Russian Academy of Sciences. Polytrauma scientific-practical journal is the achievement of the center. The journal is published since 2006 and has been included into the List of publications of Higher Attestation Commission of Russia and into the Russian and international data bases.

The center is the educational base with departments of postgraduate education Integrative Traumatology and Occupational Pathology of Kemerovo State Medical University.

Results. In the center, the innovative system for provision of medical care for patients with polytrauma has been developed and implemented for the first time. The service for provision of urgent care for persons injured at coal enterprises has been developed. The system of preventive procedures for occupational diseases in employees of Kuzbass coal industry has been optimized. The system for personal provision of medical drugs for patients has been developed and implemented. Scientific studies for creation of biodegradable nanostructured polymer and nanocomposite materials and products for general and reconstructive plastic surgery, traumatology and orthopedics are conducted. The first domestic import-substituting production of X-ray contrast surgical drapes has been created. The evidence-based system Safety of Patients for prevention of intrahospital infections has been developed and implemented, as well as Hospital Logistics system – the hospital system for management of centralized platforms for delivery of nutrition, medical drugs, disinfectants and household goods to the structural departments of the clinical center, Medical Waste Disposal system and others.

Заключение. Уникальность работы учреждения заключается в том, что за двадцать пять лет работы создана стройная система диагностики и лечения в соответствии с последними научными разработками и методиками, позволяющая комплексно подходить к ведению сложных категорий больных. В центре осуществляется полный цикл диагностики и лечения, включающий амбулаторно-консультативный прием, стационарный этап лечения с использованием всех подразделений больницы, в том числе отделения медицинской реабилитации.

Ключевые слова: Центр охраны здоровья шахтеров; инновационные технологии лечения политравмы, профессиональной патологии шахтеров, основных заболеваний взрослых и детей.

Conclusion. The uniqueness of activity of the institution consists in the fact that the proper system for diagnosis and treatment in compliance with the recent scientific results and techniques has been developed. It allows the complex approach to management of complex categories of patients. The center realized the full circle of diagnosis and treatment which includes outpatient consultative attendance, the inpatient stage of treatment with use of all hospital services, including the medical rehabilitation department.

Key words: Center of Miners' Health Protection; innovative techniques for management of polytrauma, occupational diseases in coal miners and main diseases in adults and children.

В августе 2018 года Областному клиническому центру охраны здоровья шахтеров исполняется 25 лет со дня его образования.

Центр охраны здоровья шахтеров является крупнейшим в России лечебным, научным и учебным медицинским учреждением, где настойчиво воплощается передовой отечественный и зарубежный опыт работы по снижению заболеваемости среди жителей угледобывающих регионов.

А начиналось все в 1988 году, когда Совет Министров СССР принял решение о строительстве крупного больничного комплекса. Он был возведен за счет реализации сверхплановых кузнецких углей. Именно поэтому шахтеры и шахтерские семьи – пациенты центра.

25 лет назад, в сентябре 1993 года, больница приняла первых пациентов, а в январе 1994 года была проведена первая операция. Больничный комплекс был переименован в Государственный научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров (ГНКЦОЗШ).

Центр пережил несколько реорганизаций: ГНКЦОЗШ был преобразован в ФГЛПУ «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» Минэнерго РФ (ФГЛПУ НКЦОЗШ) с целью создания головного учреждения для централизации и расширения специализированной медицинской помощи работникам угольных предприятий Кузбасса и членам их семей, а в 2015 г. – в ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров».

За 25 лет пролечено 400 000 пациентов, выполнено 150 000 операций, в том числе 12 000 операций по высоким технологиям, зарегистрировано более 6 млн. посеще-

ний в поликлиниках центра, из них свыше 2 млн. шахтеров и 1,9 млн. детей.

Центр обеспечивает реализацию медицинских программ, направленных на повышение эффективности лечения шахтеров и членов их семей, ветеранов и пожилых людей, всестороннюю поддержку и лечение детей. На протяжении нескольких лет реализуются социальные программы, в том числе по лечению переломов бедра у пожилых людей. Благодаря этим программам медицинскую помощь получили свыше 4000 ветеранов и пожилых людей, 5000 пенсионеров-шахтеров, 10 000 детей.

Центр постоянно активно развивается и расширяется, что повышает его конкурентоспособность, выделяет среди других клиник и привлекает пациентов из различных регионов Западной и Восточной Сибири.

В структуре центра 26 клинических отделений на 515 коек, 6 диагностических отделений, поликлиники для взрослых и детей на 1000 посещений, профпатологический центр, центр амбулаторной хирургии, бригады медицинской эвакуации областного центра медицины катастроф (отделение медицинской эвакуации), патологоанатомическое отделение, отделение скорой медицинской помощи.

В центре работают свыше 1400 сотрудников, из них 200 врачей (12 докторов (1 академик РАЕН, 3 имеют научное звание профессора, 6 – члены-корреспонденты РАЕН) и 28 кандидатов медицинских наук), 610 медицинских сестер, 50 специалистов с высшим техническим образованием, 40 сотрудников младшего медицинского персонала, 591 занимает прочие должности.

Почетное звание «Заслуженный врач РФ» имеют 10 врачей, «Отличник здравоохранения» – 19 сотрудников.

За 25 лет работы центра в его стенах сложилось много добрых традиций, в том числе традиция семейственности в общем деле служения медицине, которая передается из поколения в поколение. Всего в центре работают представители 26 трудовых династий, 12 из которых медицинские.

Среди врачей – 5 победителей Всероссийского конкурса «Лучший врач года», это доктора медицинских наук Агаджанян Ваграм Ваганович (2001), Афанасьев Леонид Михайлович (2005), Хохлова Ольга Ивановна (2008), Новокшинов Александр Васильевич (2011), Яковлева Наталья Вячеславовна (2016).

Немало душевных и физических сил вложила кандидат медицинских наук Галина Петровна Красулина в осуществление архитектурного проекта больницы на территории города, она же руководила его строительством.

Двадцать пять лет Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН Ваграм Ваганович Агаджанян возглавляет центр. Под его руководством происходило становление и развитие этого крупнейшего многопрофильного учреждения.

Благодаря редкому потенциалу энергии и профессионализму потомственного врача, администратора-стратега, тактика и практика одновременно, Ваграму Вагановичу Агаджаняну удалось не только сохранить центр в трудные 90-е годы, но и подняться на ступень выше прошлых достижений. Опыт, приобретенный сотрудниками центра, способность коллективного

творчества и стремление к совершенствованию во многом определяют и сегодняшние общепризнанные успехи центра.

Большой вклад в развитие и формирование научных направлений центра внесли ученые, которые и в настоящее время продолжают традиции своих учителей, — профессора В.В. Агаджанян, И.М. Устьянцева, доктора медицинских наук А.А. Пронских, А.Ю. Милюков, С.А. Кравцов, О.И. Хохлова, В.А. Семенихин, А.В. Шаталин, Н.В. Яковлева, кандидаты медицинских наук А.Х. Агаларян, Н.В. Агафонова, Е.А. Белогорцева, С.В. Богданов, Е.В. Варюшкина, С.В. Власов, И.В. Власова, Я.Х. Гилев, О.В. Кобякова, Г.П. Красулина, А.Н. Корнев, А.С. Николаев, О.В. Одинцева, О.В. Петухова, Е.А. Роткин, Н.С. Сеница, Л.В. Смирнова, М.Ю. Федоров, Ю.С. Федоров, О.П. Хайрегдинова, В.Н. Цюрюпа, Е.В. Чельшев, О.А. Якушин.

Уникальность работы учреждения заключается в том, что за двадцать пять лет работы создана стройная система диагностики и лечения в соответствии с последними научными разработками и методиками, позволяющая комплексно подходить к ведению сложных категорий больных. В центре осуществляется полный цикл диагностики и лечения, включающий амбулаторно-консультативный прием, стационарный этап лечения с использованием всех подразделений больницы, в том числе отделение медицинской реабилитации.

В центре разработана и внедрена система оказания специализированной медицинской помощи пациентам с множественной сочетанной травмой (политравмой).

Обеспечение замкнутого цикла оказания медицинской помощи осуществляется благодаря главным факторам:

- наличие в центре врачей-специалистов по всем основным медицинским специальностям: хирургия, травматология и ортопедия, нейрохирургия, кардиология, гинекология, детская хирургия, анестезиология и реанимация;

- расширенной диагностической базе, включающей в себя лучевую, лабораторную и функциональную диагностику.

Все это позволяет исключить необходимость привлечения консультантов из других медицинских организаций и способствует сокращению сроков оказания специализированной медицинской помощи.

Существует преемственность в работе центра с ФБУ «Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации» «Топаз», где заканчивается реабилитация пациентов с производственной травмой до восстановления трудоспособности.

Приоритетным направлением работы центра является оказание экстренной помощи пострадавшим на производстве угольных предприятий. Для этого в учреждении создана служба медицинской эвакуации, оснащенная современными 8 реанимобилями, оборудованными медицинской аппаратурой, позволяющей поддерживать жизнеобеспечение важных органов и систем пациента во время движения на расстоянии до 500 километров. Медицинская эвакуация пациентов производится из других медицинских организаций и с мест техногенных аварий. Медицинская эвакуация на расстояние более 1000 километров осуществляется с привлечением авиации. На территории центра имеется вертолетная площадка для экстренного принятия пострадавших.

За последние 5 лет с 19 шахтовых техногенных аварий («Юбилейная», «Распадская», «Первомайская» и другие) в центр доставлены 112 пострадавших шахтеров. Из лечебных учреждений Кузбасса транспортировано более 700 пациентов — работников угольных предприятий, а также членов их семей в ранние сроки после травмы, что позволило снизить летальность с 35 % до 14 %.

С 2000 по 2018 г. отделением медицинской эвакуации было доставлено 3350 пострадавших, из них с производственными травмами — 1592 человека, в том числе 10 пострадавших из республик Хакасия, Тыва, Алтайского края.

Система профилактических мероприятий профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников угольной промышленности включает несколько ключевых направлений:

- комплексную диагностику профессиональных заболеваний, лечение, реабилитацию и диспансеризацию работников угольной отрасли;
- учет и анализ профессиональной заболеваемости у шахтеров в регионе;
- контроль за качеством проведения предварительных и периодических медицинских осмотров в угольной отрасли региона;
- разработку мероприятий по профилактике и снижению профессиональной заболеваемости в регионе.

Ежегодно в амбулаторных условиях центра профпатологии проходит лечение свыше 12 тысяч шахтеров. Стационарную медицинскую помощь ежегодно получают более 600 работников.

В результате деятельности центра профпатологии достигнуто снижение уровня профессиональной заболеваемости в угольной отрасли на 20 %, стабилизирован уровень профессиональной заболеваемости в регионе.

Применение передовых медицинских технологий — это основной принцип работы коллектива.

С 1994 года центр осуществляет научно-исследовательскую программу, направленную на решение актуальных для Сибири медико-биологических проблем.

Основными направлениями научных исследований центра были и остаются вопросы организации системы мониторинга здоровья работников угольной промышленности, разработки новых методов диагностики и лечения политравм, заболеваний сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем, профессиональной патологии шахтеров.

В стенах клиники впервые разработаны и внедрены инновационные технологии, которые прошли апробацию и показали высокую клиническую эффективность:

1. Комплексная система технологий оказания специализированной медицинской помощи пациентам

- с политравмой (множественной и сочетанной травмой).
- Оказание экстренной помощи пострадавшим на производстве угольных предприятий. Для этого в центре создана служба медицинской эвакуации, оснащенная современными реанимобилями.
 - Оптимизация системы профилактических мероприятий профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний у работников угольной промышленности Кузбасса.
 - Впервые в Кузбассе разработана, внедрена и постоянно совершенствуется система персонализированного обеспечения пациентов лекарственными средствами, что позволило распространить и внедрить эту систему в учреждениях здравоохранения Кузбасса (ГКБ № 1 г. Новокузнецка, ОКБ № 1 г. Кемерово, Областной перинатальный центр г. Кемерово, ГКБ № 3 г. Кемерово).
 - Разработана и внедрена медицинская информационная система (МИС) ОКЦОЗШ и «электронная история болезни».
 - Разработана и внедрена инновационная технология автоматизации клиничко-диагностической лаборатории с помощью лабораторной информационной системы (ЛИС), что позволило повысить производительность и экономическую эффективность лаборатории.
 - Разработана и внедрена система менеджмента качества применительно к оказанию экстренной и плановой стационарной и амбулаторно-поликлинической медицинской помощи в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001:2008.
 - Совместно с ФГБУ «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт») и ФГБУН «Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук» (НИОХ СО РАН) проводятся научные исследования по созданию отечественных биоразлагаемых наноструктурированных полимерных и нанокомпозиционных материалов и изделий для

- использования в общей и реконструктивно-пластической хирургии, травматологии и ортопедии.
- Под руководством ученых создано первое в России импортзамещающее производство рентгено-контрастных операционных салфеток.
 - Разработана и внедрена в практику научно-обоснованная система «Безопасность пациентов» по профилактике внутрибольничных инфекций. Она помогает защитить пациентов от внутрибольничных инфекций. Эта система базируется на стандартах системы эпидемиологического надзора, мониторинге возбудителей, разработке стратегии и тактики применения антибиотиков и оценке экономической эффективности мероприятий. У дверей всех отделений центра размещены бесконтактные сенсорные дозаторы. К такому устройству только стоит поднести руки — и моментально на них впрыскивается дезинфицирующее средство. А небольшие флаконы-распылители с этой же жидкостью есть в кармане у каждого работника и у коек пациентов.
 - Разработана и внедрена в практику система «Госпитальная логистика» — внутрибольничная система управления централизованными платформами для доставки питания, медикаментов, дезинфекционных средств, хозяйственных товаров в структурные подразделения клинического центра.
 - Разработана и внедрена в практику система «Утилизация отходов медицинского происхождения» с помощью специального устройства (Патент на изобретение № 2430798 от 10 октября 2011 г.), которая позволяет утилизировать операционное белье, халаты, бахилы и т.д.
- На базе центра выполнены и защищены 13 докторских и 79 кандидатских диссертаций, опубликовано 7 монографий, свыше 4 500 научных работ, получено 142 Патента РФ, организована и проведена совместно с Президиумом СО РАН 21 Всероссийская научно-практическая конференции — материалы изданы в виде ежегодных Сборников

материалов конференций с 1996 по 2018 г. (ISBN 978-5-904-430-18-4).

Результаты проводимых научных исследований регулярно докладываются на еженедельных конференциях центра, на врачебных форумах различного уровня — от российского (свыше 3 000 докладов) до международного (свыше 300 докладов).

В 2005 году по инициативе главного редактора В.В. Агаджаняна создан научно-практический журнал «Политравма». Журнал издается с 2006 года на русском и английском языках, включен в Перечень изданий ВАК, реферируется РЖ ВИНТИ, индексируется РИНЦ, в международных реферативных базах данных SCOPUS (июль 2016 г.), Ulrich's International Periodicals Directory.

Центр является учебной базой, где действуют кафедры последипломного образования «Интегративной травматологии» (зав. кафедрой д.м.н, профессор В.В. Агаджанян) и «Профпатологии» (зав. кафедрой д.м.н. В.А. Семенихин) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, которые были созданы в 1998 г.

В 2017 году в целях реализации научно-исследовательских, профессиональных, образовательных программ для подготовки медицинских кадров на базе центра открыт Кузбасский филиал ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России.

Библиотека центра была создана в 1993 году. Сегодня она является основным книжным хранилищем медицинской и художественной литературы г. Ленинск-Кузнецкого. Книжный фонд насчитывает более 32 тысяч экземпляров: более 14 тысяч медицинских книг, 17 тысяч медицинских журналов на разных языках.

Огромное внимание администрация центра уделяет совершенствованию кадрового состава, ежегодно на работу приглашаются молодые специалисты.

В центре разработана программа, направленная на улучшение пребывания пациента в стационаре: реконструкция палат, организация индивидуального питания па-

циентов, фирменная спецодежда, дисциплинированность персонала, соблюдение этических норм. Специально для пациентов прямо через дорогу от больницы создана бесплатная благоустроенная автостоянка. Уютная садово-парковая зона с 4 фонтанами создает условия для отдыха и скорейшего выздоровления пациентов. Картинная

галерея центра насчитывает около 300 экземпляров.

Сегодня пациентам недостаточно знаний о передовых технологиях, современных методиках лечения и зарубежном оборудовании – само по себе название «Центр охраны здоровья шахтеров» говорит о том, что эта клиника надежна и стабильна и ей можно доверять.

Сохранение из года в год инновационного развития науки и практики, традиций высокого уровня медицинской помощи, постоянное стремление подняться на ступень выше прошлых достижений – эти характеристики всегда относили центр охраны здоровья шахтеров в разряд лидирующих учреждений здравоохранения региона.

Сведения об авторе:

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Агаджанян В.В., ул. 7 микрорайон, № 9, ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509
Тел: +7 (384-56) 2-40-00
E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Information about author:

Agadzhanyan V.V., MD, PhD, professor, chief physician of Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Agadzhanyan V.V., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection
Tel: +7 (384-56) 2-40-00
E-mail: info@gnkc.kuzbass.net



ОЦЕНКА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

EVALUATION OF PROVIDING PREHOSPITAL MEDICAL CARE FOR VICTIMS WITH POLYTRAUMA IN ROAD TRAFFIC ACCIDENTS IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Баранов А.В. Baranov A.V.
Ключевский В.В. Klyuchevskiy V.V.
Меньшикова Л.И. Menshikova L.I.
Барачевский Ю.Е. Barachevskiy Yu.E.
Петчин И.В. Petchin I.V.

ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница»,
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,
г. Архангельск, Россия,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет»,
г. Ярославль, Россия

Arkhangelsk Regional Clinical Hospital,
Northern State Medical University,
Arkhangelsk, Russia
Yaroslavl State Medical University
Yaroslavl, Russia

Цель – оценить объем и качество медицинской помощи, оказанной на догоспитальном этапе пострадавшим с политравмой в дорожно-транспортных происшествиях в арктической зоне Архангельской области.

Материалы и методы. Материалом исследования послужила выборка 518 медицинских карт (ф. 003/у), оформленных на пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) и поступивших по срочным показаниям на лечение в многопрофильные стационары г. Северодвинска в период с 01.01.2012 по 31.12.2016.

Результаты. Изучен объем медицинской помощи, оказанной пострадавшим в ДТП на догоспитальном этапе в арктической зоне Архангельской области. Оценены следующие показатели работы бригад скорой медицинской помощи: иммобилизация повреждений у пострадавших, использование анальгетиков, характер внутривенной инфузии противошоковых препаратов, время доезда до места ДТП и эвакуации пострадавших от места ДТП до приемного отделения многопрофильных стационаров г. Северодвинска.

Выводы. Свыше 80 % пострадавших получали медицинскую помощь на месте ДТП за время, не превышающее 20 минут, более 90 % доставлялись в многопрофильные стационары г. Северодвинска в первые 40 минут с момента получения травмы. На догоспитальном этапе медицинская помощь оказана подавляющему большинству ($p < 0,001$) пострадавших с политравмой, она включала: применение обезболивающих средств (92,8 %), осуществление инфузии противошоковых средств (65,4 %), проведение транспортной иммобилизации (90,9 %) и осуществление эвакуации в клиники Северодвинска или Архангельска. Значительная доля травмированных с тяжелыми повреждениями не получила адекватной противошоковой терапии (с множественными повреждениями – 29,2 %, с сочетанными травмами – 79,1 %) в виде внутривенной инфузии.

Objective – to assess the capacity and quality of prehospital medical care for victims with polytrauma in road traffic accidents in the Arctic zone of Arkhangelsk region.

Materials and methods. The study materials included a sample of 518 medical records (the form 003/u) from the victims of road traffic accidents (RTA) who were urgently transported to the multi-profile hospitals of Severodvinsk during the period from January 1, 2012 to December 31, 2016.

Results. The volume of prehospital medical care for the victims in road traffic accidents in the Arctic zone of Arkhangelsk region was analyzed. The following criteria of work of the ambulance teams were estimated: immobilization of injuries in victims, use of analgesics, characteristic of intravenous infusion with anti-shock medications, the time of reaching the place of an accident and time of the evacuation of victims from the place of an accident to the admission department of the multi-profile hospitals in Severodvinsk.

Conclusion. Over 80 % of the victims received medical care in the place of road traffic accident in a time not exceeding 20 minutes, more than 90 % were delivered to the multi-profile hospitals in Severodvinsk within 40 minutes from the time of injury. At the pre-hospital stage, medical care was provided to the vast majority ($p < 0.001$) of victims with polytrauma, including: the use of anesthetics (92.8 %), injection of anti-shock medications (65.4 %), transport immobilization (90.9 %) and evacuation to the hospitals of Severodvinsk or Arkhangelsk. A significant part of victims with severe injuries did not receive adequate anti-shock therapy in the form of intravenous infusion (with multiple injuries – 29.2 %, with combined injuries – 79.1 % victims).

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие; поли-травма; медицинская помощь; догоспитальный этап; арктическая зона Архангельской области.

Key words: road traffic accident; polytrauma; medical care; prehospital stage; Arctic zone of Arkhangelsk region.

В настоящее время отечественные и зарубежные авторы, в связи с повсеместным ростом количества ДТП, отмечают утяжеление дорожно-транспортного травматизма (ДТТ) за счет преобладания поли-травм вследствие получаемых высокоэнергетических повреждений [1-4]. На результат лечения травмированных с тяжелой множественной и сочетанной травмой влияет, прежде всего, грамотная организация оказания медицинской помощи и своевременность ее оказания [5, 6]. Объем медицинской помощи пострадавшим с политравмой предусматривает обязательную борьбу с шоком, основными аспектами которой являются должная транспортная иммобилизация, адекватная противошоковая инфузионная терапия и полноценная анальгезия травмированного. Отсутствие хотя бы одного из этих пунктов способствует резкому утяжелению состояния пострадавшего и серьезно ухудшает прогноз его выживаемости [7, 8]. Таким образом, изучение политравмы в аспекте ДТТ является важнейшим научным направлением, которое на сегодняшний день не имеет полноценного решения и требует дальнейшего изучения и совершенствования.

Цель – оценить объем и качество медицинской помощи, оказанной на догоспитальном этапе пострадавшим с политравмой в дорожно-транспортных происшествиях в арктической зоне Архангельской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужила выборка 518 медицинских карт (ф. 003/у), оформленных на пострадавших в ДТП, поступивших по срочным показаниям на лечение в многопрофильные стационары г. Северодвинска в период с 01.01.2012 по 31.12.2016. Истории болезни отбирались по критериям ретроспективного сплошного документального наблюдения (отобраны истории болезни пострадавших

в ДТП, получивших стационарное лечение за исследуемый период).

Критерии включения в исследование:

1. Пол мужской и женский.
2. Возраст – 18 лет и старше.
3. Пострадавшие в ДТП г. Северодвинска Архангельской области и на участке ФАД М-8 «Холмогоры», входящем в зону ответственности Северодвинской станции скорой медицинской помощи, получившие стационарное лечение.
4. Получение травмы с 2012 по 2016 год включительно.

Признаки и характеристики, отобранные для анализа:

1. Место возникновения ДТП (город, пригородские автодороги).
2. Тип полученной травмы (изолированная, множественная, сочетанная).
3. Балльная оценка по шкале тяжести травмы ISS.
4. Диагноз клинический.
5. Время доезда БСкМП до места ДТП.
6. Время доставки пострадавшего до приемного отделения больницы Северодвинска.
7. Объем оказанной медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном этапе.

Для количественных признаков были рассчитаны средние величины – медиана (первый и третий квартиль) и простая средняя арифметическая (среднеквадратичное отклонение). Нормальность распределения количественных признаков определялась по критерию Колмогорова–Смирнова. В условиях неподчинения данных параметрам нормального распределения сравнение двух средних величин проводилось с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни.

Анализ категориальных признаков проводился с использованием метода построения таблиц сопряженности, расчета критерия хи-квадрат Пирсона и точного двустороннего критерия Фишера (для четырехпольных таблиц).

Анализ проводился с использованием пакета прикладных статистических программ SPSS ver. 22. В качестве критерия статистической значимости была выбрана вероятность случайной ошибки менее 5 % ($p < 0,05$).

Тяжесть сочетанных повреждений определялась по шкале тяжести ISS – Injury Severity Score (S. Baker и соавт., 1974), учитывающей анатомо-топографические повреждения и предусматривающей разделение человеческого тела на 6 сегментов.

Оценка повреждения каждого сегмента производилась по 5-балльной шкале. Баллы трех максимально поврежденных сегментов возводились в квадрат и суммировались. Конечный цифровой показатель и являлся оценкой. Показатель в 41 балл – критический и предполагает исполнение только неотложных вмешательств.

Исследование проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен экспертным советом по биомедицинской этике ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» г. Архангельска, протокол № 08/11-17 от 29.11.2017 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Город Северодвинск Архангельской области, согласно Указу Президента Российской Федерации [9], включен в Арктическую зону России.

Характеризуя ДТП с медицинскими последствиями, зарегистрированные в г. Северодвинске и на 12-км участке федеральной автомобильной дороги (ФАД) М-8 «Холмогоры», констатируем, что 263 (50,8 %) пострадавших получили политравму, из них множественные повреждения выявлены у 72 (13,9 %), а сочетанные у 191 (36,9 %).

Общеизвестно понятие «золотого часа» как критического срока ока-

здания помощи пострадавшему, особенно с тяжелой множественной, сочетанной или комбинированной травмой, полученной в результате ДТП. Временной параметр доезда БСкМП до места ДТП в условиях г. Северодвинска и его пригородов представлен в таблице 1.

Анализируя данные времени доезда БСкМП до места ДТП, выявили, что при ДТП, произошедшем в черте г. Северодвинска, бригада в подавляющем большинстве случаев (85,2 %, $p = 0,000$) приезжала на место происшествия в срок менее 20 минут, в 11,3 % – до 40 минут, и лишь в 3,5 % случаев это время было большим.

При возникновении ДТП на ФАД М-8 или на дорогах, прилегающих к г. Северодвинску, время доезда БСкМП практически в 70 % ($p = 0,000$) всех поступивших вызовов прибывала на место за время, меньшее чем 40 минут.

При общей оценке времени доезда БСкМП по территории ответственности ГБУЗ Архангельской области «Северодвинская станция скорой медицинской помощи» выявлено, что более чем в 90 % всех случаев время доезда было менее 40 минут, и лишь в 2,3 % оно было

свыше часа, что может быть связано с удаленностью места возникновения ДТП, загруженностью ФАД М-8 «Холмогоры» или плохой проходимость дорог в период неблагоприятных погодных условий в Арктике.

Всем пострадавшим в ДТП, особенно с тяжелой множественной и сочетанной травмой, необходимо как можно быстрее оказание специализированной медицинской помощи в условиях многопрофильного стационара. Сравнительная характеристика пострадавших в ДТП в арктической зоне Архангельской области, вовлеченных в наше исследование, в зависимости от типа полученных повреждений и времени доставки в многопрофильную клинику представлена в таблице 2.

Средний срок доставки пострадавших от места получения травмы до многопрофильного стационара составил 30 [20; 40] минут. При этом 75,0 % травмированных с множественными и 77,0 % – с сочетанными травмами были доставлены БСкМП до многопрофильного стационара за время, меньше чем 40 минут. При общей оценке времени доезда БСкМП до стационара

с пострадавшим отмечено, что более чем в 90 % всех случаев время доезда было менее 40 минут.

Таким образом, свыше 80 % всех пострадавших с политравмой в арктической зоне Архангельской области получали медицинскую помощь за время, не превышающее 20 минут с момента вызова БСкМП, и более 90 % пострадавших в ДТП доставлялись в многопрофильные стационары г. Северодвинска в первые 40 минут с момента травмы, спустя 2 часа – менее 3 %, что вполне можно оценить как очень хороший результат работы БСкМП ГБУЗ АО «Северодвинская станция скорой медицинской помощи».

Алгоритм действий БСкМП при оказании медицинской помощи пострадавшим с тяжелыми множественными и сочетанными травмами на догоспитальном этапе включает в себя первичную оценку состояния пострадавших, оказание медицинской помощи в должном объеме и максимально быстрое выполнение транспортировки травмированного в ближайший стационар для оказания специализированной медицинской помощи в надлежащих условиях.

Таблица 1
Сравнительная оценка времени доезда БСкМП до места ДТП
Table 1

Comparative estimation of time of arrival of emergency medical care team to a place of road traffic accident

Время доезда БСкМП Arrival time of emergency medical care team	До 20 минут Less than 20 minutes (1)	21-40 минут 21-40 minutes (2)	41-60 минут 41-60 minutes (3)	> 60 минут > 60 minutes (4)	Значение p p value
г. Северодвинск Severodvinsk	316 (85.2)	42 (11.3)	9 (2.4)	4 (1.1)	1-2 = 0.000 1-3 = 0.000 1-4 = 0.000 2-3 = 0.000 2-4 = 0.000 3-4 = 0.17
ФАД М-8 и региональные автодороги FAD M-8 and regional roads	17 (11.6)	102 (69.4)	20 (13.6)	8 (5.4)	1-2 = 0.000 1-3 = 0.6 1-4 = 0.0567 2-3 = 0.000 2-4 = 0.000 3-4 = 0.0165
Всего Total	333 (64.3)	144 (27.8)	29 (5.6)	12 (2.3)	1-2 = 0.000 1-3 = 0.000 1-4 = 0.000 2-3 = 0.000 2-4 = 0.000 3-4 = 0.006

Таблица 2
Сравнительная оценка времени доставки пострадавших в ДТП
в многопрофильный стационар
Table 2
Comparative estimation of time of transportation of patients suffered in road traffic accidents to multi-profile hospital

Время доставки в стационар Time of transportation to hospital	Тип повреждения Injury type		Всего Total	Значение p p value
	Множественная (1) Multiple (1)	Сочетанная (2) Associated (2)		
До 40 минут Less than 40 minutes	54 (75.0 %)	147 (77.0 %)	201 (76.4 %)	1-2 = 0.06
41-60 минут 41-60 minutes	8 (11.1 %)	27 (14.1 %)	35 (13.3 %)	1-2 = 0.78
61-120 минут 61-120 minutes	7 (9.7 %)	12 (6.3 %)	19 (7.2 %)	1-2 = 0.49
> 120 минут > 120 minutes	3 (4.2 %)	5 (2.6 %)	8 (3.0 %)	1-2 = 0.6

Проанализировав выполненные мероприятия по оказанию медицинской помощи пострадавшим в ДТП с политравмой на догоспитальном этапе, отмечаем, что в основном они заключались в применении обезболивающих средств (92,8 %), осуществлении инфузии противошоковых препаратов (65,4 %), проведении транспортной иммобилизации (90,9 %) и осуществлении эвакуации в клиники г. Северодвинска или, в особо серьезных случаях, в травмоцентр I уровня – ГБУЗ «Архангельская областная клиническая больница». В различном объеме эта помощь оказана подавляющему большинству ($p < 0,001$) пострадавших (табл. 3).

У травмированных в ДТП с множественными повреждениями обезболивание было проведено в 87,5 % случаев, иммобилизация – в 86,1 %, а внутривенная инфузия осуществлена 29,2 % пострадавших.

У пострадавших с сочетанной травмой иммобилизация повреждений была произведена в 92,7 % случаев, обезболивание осуществлялось в 94,8 %, а внутривенная инфузия – в 79,1 % случаев.

Значительная доля тяжелых пострадавших с политравмой, не получивших адекватной противошоковой терапии в виде внутривенных инфузий на догоспитальном этапе, свидетельствует о недооценке персоналом БСкМП тяжести травм, полученных пострадавшими в

ДТП. Поскольку множественные и сочетанные травмы у пострадавших в ДТП обычно сопровождаются массивным кровотечением, повреждением внутренних органов, а также геморрагическим и травматическим шоком, считаем, что на догоспитальном этапе необходимо проводить достаточное обезболивание, иммобилизацию и внутривенную инфузию препаратов всем пострадавшим с подозрением на наличие этих повреждений в полном объеме для ранней борьбы с шоком различной этиологии.

ВЫВОДЫ:

1. Свыше 80 % всех пострадавших получали медицинскую помощь на месте ДТП за время, не превышающее 20 минут с момента вызова БСкМП, и более 90 % пострадавших доставлялись в многопрофильные стационары г. Северодвинска в первые 40 минут с момента получения травмы.
2. На догоспитальном этапе медицинская помощь оказана подавляющему большинству ($p < 0,001$) пострадавших с политравмой, она включала в себя: применение обезболивающих средств (92,8 %), осуществление инфузии противошоковых средств (65,4 %), проведение транспортной иммобилизации (90,9 %) и осуществление эвакуации в ГМО г. Северодвинска или Архангельска.

3. Выявлено, что значительная доля травмированных с политравмой не получила адекватной противошоковой терапии (с множественными повреждениями – 29,2 %, с сочетанными травмами – 79,1 %) в виде внутривенной инфузии, что свидетельствует о недооценке персоналом БСкМП тяжести повреждений, полученных пострадавшими в ДТП.

Для минимизации медико-санитарных последствий ДТП нами определены **основные направления**, выполнение которых, на наш взгляд, позволит снизить смертность среди пострадавших на догоспитальном этапе:

1. Повышение профессиональной компетентности лиц, оказывающих первую медицинскую помощь пострадавшим в ДТП, включающую в себя все необходимые компоненты: противошоковые мероприятия, адекватную обезболивающую терапию, транспортную иммобилизацию, а также специальную подготовку персонала БСкМП к оказанию медицинской помощи пострадавшим с политравмой. К проведению этой подготовки целесообразно привлекать врачей травматологов-ортопедов, специалистов центров медицины катастроф и соответствующих кафедр медицинских ВУЗов.
2. Создание условий для оперативного выдвигания специализированных БСкМП и бригад экстренного реагирования центров

Таблица 3
Сравнительная оценка объема догоспитальной помощи, оказанной пострадавшим в ДТП
Table 3
Comparative estimation of volume of prehospital medical care for patients suffered in road traffic accidents

Вид медицинской помощи Type of medical care	Тип повреждения Injury type		Всего Total	Значение P p value
	Множественная (1) Multiple (1)	Сочетанная (2) Associated (2)		
Не оказана No care	8 (11.1 %)	5 (2.6 %)	13 (4.9 %)	1-2 = 0.0045
Обезболивание Analgesia	63 (87.5 %)	181 (94.8 %)	244 (92.8 %)	1-2 = 0.0411
Иммобилизация Immobilization	62 (86.1 %)	177 (92.7 %)	239 (90.9 %)	1-2 = 0.09
В/в инфузия Intravenous infusion	21 (29.2 %)	151 (79.1 %)	172 (65.4 %)	1-2 = 0.0501

медицины катастроф на место ДТП для оказания медицинской помощи пострадавшим путем взаимодействия со службами спасения, ГИБДД и МЧС региона.

3. Оптимизация стандартов оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП на догоспиталь-

ном этапе с разработкой пошагового алгоритма оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой на догоспитальном этапе медицинской эвакуации для конкретно взятой территории с учетом ее климатических особенностей.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Baranov AV. Medico-tactical characteristics of pelvic injuries in victims of road traffic and other contingencies in the conditions of the regional center of the European North of Russia (on the example of the city of Arkhangelsk. Cand. Med. Sci. [thesis]. Arkhangelsk: 2013. 28 p. Russian (Баранов А.В. Медико-тактическая характеристика травм таза у пострадавших в дорожно-транспортных и других нештатных происшествиях в условиях областного центра европейского севера России (на примере г. Архангельска): автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Архангельск, 2013. 24 с.)
2. Baranov AV, Matveev RP, Barachevsky YuE, Gudkov AB. Pelvic injuries as an aspect of road traffic trauma. *Postgraduate-Physician*. 2012; (3): 389-392. Russian (Баранов А.В., Матвеев Р.П., Барачевский Ю.Е., Гудков А.Б. Повреждения таза, как аспект дорожно-транспортного травматизма //Врач-аспирант. 2012. Т. 52, № 3. С. 389-392.)
3. Kuzmin AG. Road traffic traumatism as a national problem. *Human Ecology*. 2011; (3): 44-49. Russian (Кузьмин А.Г. Дорожно-транспортный травматизм как национальная проблема //Экология человека. 2011. № 3. С. 44-49.)
4. Agadzhanjan VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, Milyukov AYu, Shatalin AV. Polytrauma. An acute management and transportation. Novosibirsk: Science, 2008. 320 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х., Милуков А.Ю., Шаталин А.А. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск: Наука, 2008. 320 с.)
5. Agadzhanjan VV. Arrangement of medical assistance for multiple and associated injuries (polytrauma): clinical recommendations (the treatment protocol) (the project). *Polytrauma*. 2015; (4): 6-19. Russian (Агаджанян В.В. Организация медицинской помощи при множественной и сочетанной травме (политравме): клинические рекомендации (протокол лечения) //Политравма. 2015. № 4. С. 6-19.)
6. Koldin AV. Complex assessment of the efficacy of the emergency medical treatment organization for victims of road accidents in the pre-hospital period. Cand. med. sci. [thesis]. Moscow: 2010. 26 p. Russian. (Колдин А.В. Комплексная оценка эффективности организации экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в догоспитальном периоде: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 26 с.)
7. Fedotov SA. Management of health maintenance of victims in road traffic accidents in Moscow. PhD in medicine dissertation abstracts. Moscow, 2012. 42 p. Russian (Федотов С.А. Организация медицинского обеспечения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в Москве: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2012. 42 с.)
8. Shatalin AV, Skopintsev DA, Kravtsov SA. Influence of the fluid therapy on the hematological measures in patients with polytrauma during the interhospital transportation. *Polytrauma*. 2011; (4): 10-16. Russian (Скопинцев Д.А., Кравцов С.А., Шаталин А.В. Влияние инфузионной терапии на гематологические показатели у пострадавших с политравмой при межгоспитальной транспортировке //Политравма. 2011. № 4. С. 10-16.)
9. Decree of the President of Russian Federation from 02.05.2014 № 296 «About the land territories of the Arctic zone of Russian Federation». Russian (Указ Президента Российской Федерации от 02.05.2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации».)

Сведения об авторах:

Баранов А.В., к.м.н., врач травматолог-ортопед, заведующий отделением медицины катастроф Территориального центра медицины катастроф, ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница», г. Архангельск, Россия.

Ключевский В.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военной хирургии, ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет», г. Ярославль, Россия.

Меньшикова Л.И., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой общественного здоровья, здравоохранения и социальной работы, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, Россия.

Барачевский Ю.Е., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, Россия.

Петчин И.В., главный врач ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница», г. Архангельск, Россия.

Адрес для переписки:

Баранов А.В., ул. Гагарина, 14-73, г. Архангельск, Россия, 163000
Тел: +7 (960) 000-52-27
E-mail: Baranov.av1985@mail.ru

Information about authors:

Baranov A.V., candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, chief of disaster medicine department of Territorial Center of Disaster Medicine, Arkhangelsk Regional Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia.

Klyuchevskiy V.V., MD, PhD, professor, chief of chair of traumatology, orthopedics and military surgery, Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia.

Menshikova L.I., MD, PhD, professor, chief of chair of public health, healthcare and social work, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia.

Barachevskiy Yu.E., MD, PhD, professor, chief of chair of mobilization preparation in healthcare and disaster medicine, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia.

Petchin I.V., chief physician of Arkhangelsk Regional Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia.

Address for correspondence:

Baranov A.V., Gagarina St., 14-73, Arkhangelsk, Russia, 163000
Tel: +7 (960) 000-52-27
E-mail: Baranov.av1985@mail.ru



ТРИАНГУЛЯРНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ КРЕСТЦА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗА

TRIANGULAR OSTEOSYNTHESIS OF FRACTURES OF THE SACRUM IN VERTICALLY UNSTABLE PELVIC RING INJURIES

Дулаев А.К.
Кажанов И.В.
Преснов Р.А.
Микитюк С.И.

Dulaev A.K.
Kazhanov I.V.
Presnov R.A.
Mikityuk S.I.

Государственное бюджетное учреждение
Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе,

г. Санкт-Петербург, Россия

Saint Petersburg Research Institute
of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze,

Saint Petersburg, Russia

Выбор способа внутреннего остеосинтеза продольных переломов крестца является одним из сложных вопросов при лечении таких пострадавших.

Цель исследования – оценить результаты лечения пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями таза, которым выполнялась пояснично-тазовая стабилизация в одной из конфигураций (одно- или двусторонняя) и остеосинтез подвздошно-крестцовыми винтами в зависимости от морфологического варианта продольного перелома крестца.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 22 пострадавших с политравмой и продольными переломами крестца в травмоцентре 1 уровня с 2013 по 2017 г. По классификации AO/ASIF диагностированы C1 – 19 (86,4 %), C2 – 1 (4,5 %), C3 – 2 (9,1 %) вертикально-нестабильных повреждения тазового кольца. Средний возраст пострадавших – 33,8 ± 9,8 года. Тяжесть повреждения по шкале ISS составила 24,8 ± 7,9 балла. Для определения последовательности лечебно-диагностических мероприятий пострадавшим при поступлении производилась детальная оценка тяжести состояния с помощью схемы Н.С. Раре (2005). В ходе предоперационного планирования всем пострадавшим выполняли спиральную компьютерную томографию (СКТ) таза. Во всех наблюдениях для окончательной фиксации продольных переломов крестца осуществляли пояснично-тазовую фиксацию (ПТФ) с использованием транспедикулярных систем в одной из конфигураций и илиосакральные винты (триангулярный остеосинтез). При выборе конфигурации ПТФ и варианта ее установки учитывали морфологию перелома продольного перелома крестца и его соотношение с суставной фасеткой L5/S1 позвонков, необходимость выполнения декомпрессии нервных корешков крестцового сплетения, сроки после травмы.

Результаты. При оценке результатов лечения 13 пострадавших в сроки от 6 месяцев до 3 лет после травмы хорошие и отличные результаты получены в 84,6 % случаев, что соответствует данным литературы.

Выводы. Большое разнообразие морфологических вариантов переломов крестца требует тщательного подбора импланта или их комбинации. Хирургическое лечение при переломах крестца предпочтительно выполнять в ранние сроки травматической болезни, когда возможна непрямая репозиция с полным восстановлением анатомии тазового кольца, что способствует получению хороших анатомо-функциональных исходов.

Ключевые слова: нестабильные повреждения тазового кольца; переломы крестца; илиосакральные винты; пояснично-тазовая фиксация; малоинвазивный остеосинтез.

The choice of the method of internal osteosynthesis of longitudinal fractures of the sacrum is one of the difficult issues in the treatment of such patients.

Objective – to evaluate the results of treatment of patients with vertically unstable pelvic injuries who underwent lumbosacral stabilization in one of the configurations (single- or double-sided) and osteosynthesis with iliosacral screws depending on the type of the longitudinal fracture of the sacrum.

Materials and methods. The results of treatment of 22 victims with polytrauma and longitudinal sacral fractures in the trauma center of level 1 from 2013 to 2017 were analyzed. Vertically unstable pelvic ring injuries according to AO/ASIF classification were C1 – 19 (86.4 %), C2 – 1 (4.5 %), C3 – 2 (9.1 %) cases. The mean age of the patients was 33.8 ± 9.8. ISS was 24.8 ± 7.9. A scheme by H.C. Pape (2-5) was used for estimation of sequence of medical and diagnostic procedures at admission. Spiral computed tomography (SCT) of the pelvis was performed for all patients. In all cases, lumbo-pelvic fixation (LPF) was performed for the final fixation of sacral fractures using transpedicular systems in one of the configurations, and iliosacral screws (triangular osteosynthesis). The configuration and position of LPF depended on the fracture morphology of the sacrum and its relationship with the articular facet of L5/S1 vertebrae, the need to perform decompression of nerve roots of the sacral plexus, and the terms after the injury.

Results. In 13 patients, good and excellent results were obtained in 84.6 % of cases in terms of 6 months to 3 years after the injury. It corresponds to the literature data.

Conclusion. A variety of sacral fractures requires careful selection of the implant or a combination. Treatment of sacral fractures is better to perform in the early stages of traumatic disease, when indirect reposition with the restoration of the anatomy of the pelvic ring is possible, which leads to good anatomical and functional outcomes.

Key words: unstable pelvic ring injuries; sacral fractures; iliosacral screws; lumbopelvic fixation; low invasive osteosynthesis.

Диагностика и лечение переломов крестца по сей день содержит множество противоречий и споров [1, 2]. Продольные переломы крестца наблюдаются при высокоэнергетических повреждениях у пострадавших с политравмой и являются составной частью повреждений заднего отдела тазового кольца в 45–90 % случаев, а также сочетаются с травмой позвоночника в 20–47 % наблюдений [3, 4, 5]. Повреждения других областей тела зачастую доминируют по значимости над травмой таза, что влияет на тактику оказания специализированной травматологической помощи. Значимость переломов крестца состоит не только в непосредственном их отношении к сопутствующим неврологическим осложнениям, но и в том, что крестец играет важнейшую роль в стабилизации тазового кольца [1, 2, 6].

Способы наружной и внутренней фиксации нестабильного тазового кольца описаны в литературе [3], но конкретные клинические рекомендации и протоколы по лечению переломов крестца остаются не до конца рассмотренными до сих пор. Многообразие морфологии переломов крестца лишь усложняет выбор оптимального хирургического пособия, а частота осложнений и неудовлетворительных результатов лечения таких пострадавших остается на уровне 25–60 % [5, 7]. К их числу относятся посттравматическая деформация, стойкий болевой синдром при физической нагрузке, а также неврологические нарушения из-за повреждения корешков пояснично-крестцового сплетения [1, 2, 8].

В последние годы увеличилось число сторонников активной хирургической тактики при лечении пострадавших с повреждениями заднего отдела тазового кольца, внедряются новые способы и методики фиксации переломов крестца. Однако каждый из способов имеет как преимущества, так и недостатки, а показания для выбора того или иного варианта остаются до конца не сформулированными.

Цель исследования – оценка результатов лечения пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями таза, которым выпол-

нялась пояснично-тазовая стабилизация в одной из конфигураций (одно- или двусторонняя) и остеосинтез подвздошно-крестцовыми винтами в зависимости от морфологического варианта продольного перелома крестца.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на основании разрешения биоэтического комитета НИИ Скорой помощи им. И.И. Джанелидзе и соответствовало этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Проанализированы результаты лечения 22 пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями тазового кольца в Санкт-Петербургском НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (травмоцентр первого уровня) за период с 2013 по 2017 г. Структура повреждений таза по классификации М.Е. Muller-AO/ASIF включала: C1 – 19 (86,4 %), C2 – 1 (4,5 %), C3 – 2 (9,1 %) случая. Повреждения заднего отдела таза были представлены различными переломами крестца по классификации F. Denis (1988) [1]. Пострадавших мужского пола было 12 (54,5 %), женского – 10 (45,5 %) человек.

Обстоятельства получения травмы: падение с высоты – 12 (54,5 %), дорожно-транспортное происшествие – 9 (41,0 %), сдавление – 1 (4,5 %) наблюдение.

В исследуемую группу включали пострадавших, имевших: трудоспособный возраст (от 18 до 65 лет), нетяжелую черепно-мозговую травму (AIS ≤ 4 балла), морфологию повреждения тазового кольца, позволяющую применить технологии остеосинтеза металлоконструкциями в виде транспедикулярной ПТФ и подвздошно-крестцовых винтов. Средний возраст пострадавших составил $33,8 \pm 9,8$ года. Тяжесть повреждения по шкале

ISS – $24,8 \pm 7,9$ балла. Для определения последовательности оперативных пособий на тазу и других областях тела проводили более детальную оценку тяжести состояния пострадавших с использованием схемы-таблицы Н.С. Раре (2005) [9]. Согласно данной схеме, пострадавшие были распределены на следующие клинические классы: стабильные – 5 (22,7 %), пограничные – 13 (59,1 %), нестабильные – 4 (18,2 %).

При наличии у пострадавшего жизнеугрожающих последствий повреждений проводили неотложные операции по их устранению, из них: продолжающееся тазовое – в трех, внутрибрюшное – в шести, аспирационная асфиксия – в одном, напряженный пневмоторакс – в трех случаях. У двух пострадавших была множественная травма таза в виде внебрюшинного разрыва мочевого пузыря – 1 наблюдение, частичного отрыва уретры в мембранозной части – 1 наблюдение.

В предоперационном периоде пострадавшим выполняли СКТ таза и других поврежденных областей тела. Уточняли характер повреждений переднего и заднего отделов тазового кольца, вертлужной впадины, степень передне-заднего, вертикального, наружного и внутреннего ротационных смещений.

Во всех клинических наблюдениях для первичной стабилизации продольного перелома крестца использовали подвздошно-крестцовые винты, а для пояснично-тазовой фиксации применяли систему на основе транспедикулярных винтов (так называемый треугольный остеосинтез). Выбор между одно- или двусторонней конфигурацией ПТФ зависел от расположения линии перелома крестца по отношению к суставной фасетке L₅/S₁ позвонков. При продольных переломах крестца, проходящих кнаружи от суставной фасетки L₅/S₁ позвонков, использовали одностороннюю ПТФ. Напротив, при продольных переломах крестца с расположением линии перелома кнутри или через суставную фасетку L₅/S₁ позвонков билатеральных переломах крестца, особенно Н- и U-образных, использовали двустороннюю ПТФ изолированно. ПТФ

применялась вторым этапом в качестве дополнительной стабилизации перелома крестца.

Основными морфологическими вариантами повреждений заднего отдела тазового кольца, которые не позволяли выполнить его стабилизацию подвздошно-крестцовыми винтами были следующие: Н- и U-образные переломы крестца с остаточным посттравматическим кифозом более 10 градусов; оскольчатые двусторонние переломы крестца по зонам боковых масс или крестцовых отверстий; дисморфия крестца (отсутствие анатомического свободного пространства для установки винта в телах S_1 и S_2 позвонков, так называемой безопасной зоны или «коридора»); переломы и перелома-вывихи крестцово-подвздошных сочленений с вовлечением суставной поверхности крестцово-подвздошного сочленения (переломы типа «полумесяца» или «crescent injury»), при которых плоскость основного костного отломка крыла подвздошной кости проецировалась на крестцово-подвздошное сочленение на незначительной площади, что не позволяло выбрать адекватные точки для безопасного размещения канюлированных винтов и создать нормальную компрессию. Пострадавшим, у которых были вышеуказанные морфологические варианты повреждения заднего отдела тазового кольца, для окончательной стабилизации применялась только двусторонняя пояснично-тазовая фиксация или другой способ погружного остеосинтеза, поэтому в наше исследование данные клинические наблюдения не включались.

При стабильном общем состоянии пострадавшего продольный перелом крестца дополнительно стабилизировали ПТФ в течение первых 48 часов после получения травмы. При тяжелом состоянии пострадавшего ПТФ выполняли дополнительно к подвздошно-крестцовым винтам только в период полного восстановления жизненно-важных функций организма и ликвидации осложнений (в сроки от 2 до 3 недель после травмы). Транспедикулярные системы устанавливали в острый период травмы по малоинвазивной методике. Открытую

методику ПТФ использовали при необходимости выполнения открытой репозиции, декомпрессии нервных структур в области крестца, а также в поздние периоды травматической болезни после купирования осложнений и улучшения общего состояния пострадавшего.

Интраоперационно выполняли полипроекционную рентгеноскопию таза с помощью С-дуги ОЕС 9900 Elit (General Electric, США). Использовали дополнительные проекции входа (Inlet) и выхода малого таза (Outlet).

Ближайшие результаты оценивали перед выпиской пострадавшего. Учитывали уровень болевого синдрома при помощи визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) и сроки ранней вертикализации после операций. Отдаленные результаты лечения наблюдали в срок от 6 месяцев до 3 лет. Функциональные результаты лечения определяли по шкале S.A. Majeed [10]. Оценку функциональных возможностей и качества жизни пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями таза проводили при помощи специализированной модифицированной шкалы SF-36 [11].

Базу данных на пострадавших создавали в программе Microsoft Office Excel 2010. Статистический анализ данных проводили с использованием пакета прикладных программ BioStat 2009 (Analyst Soft Inc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении в протившоковую операционную пострадавшего с вертикально-нестабильным повреждением тазового кольца с целью временной фиксации использовали тазовый пояс (Медплант, Россия).

Пострадавшим, отнесенным по тяжести состояния к классам «стабильные» ($n = 5$) и «пограничные» ($n = 6$), при условии стабильной гемодинамики ($c АД > 90$ мм рт. ст.), в острый период травмы выполняли окончательный остеосинтез поврежденных передних и задних структур тазового кольца. Для фиксации переломов переднего полукольца таза устанавливали канюлированные винты в переднюю колонну вертлужной впадины

($n = 7$), выполняли остеосинтез перелома вертлужной впадины ($n = 1$). Разрыв лонного сочленения фиксировали реконструктивной пластиной ($n = 2$), транспедикулярной системой ($n = 3$). Для дополнительной стабилизации заднего отдела таза применили ПТФ: одностороннюю – в 8 случаях, двустороннюю – в 3 случаях. В 9 наблюдениях реконструктивно-восстановительные операции на поврежденных отделах тазового кольца были выполнены непосредственно при поступлении в травмоцентр, а остальным пострадавшим – в сроки до 48 часов (период относительной стабилизации жизненно-важных функций организма). В 8 клинических наблюдениях ПТФ выполняли малоинвазивным способом через небольшие доступы-проколы с применением специальных направляющих систем.

Пострадавшим, отнесенным по тяжести состояния к классам «нестабильные» ($n = 4$) и «пограничные» ($n = 7$), с неустойчивыми показателями гемодинамики ($c АД < 90$ мм рт. ст.), в протившоковой операционной производили временную фиксацию переднего отдела таза аппаратом внешней фиксации (АВФ), при этом у 3 пациентов задние структуры были стабилизированы рамой Ганца (DePuy Synthes, Швейцария). Одному пострадавшему выполняли окончательную остановку внутритазового кровотечения при помощи диагностической тазовой ангиографии и последующей эмболизацией поврежденного сосуда. После ликвидации всех жизнеугрожающих последствий повреждений была проведена стабилизация задних структур таза подвздошно-крестцовыми винтами у 4 пострадавших, а остальным – в период относительной стабилизации (до 48 часов), из них у 3 – после демонтажа рамы Ганца. Окончательный остеосинтез повреждений переднего отдела тазового кольца у всех пострадавших, также как ПТФ (из них одностороннюю – в 7, двустороннюю – в 4 случаях), производили в период полной стабилизации жизненно-важных функций организма (в среднем спустя 2 недели после травмы). Для стабилизации

передних структур таза использовали следующие импланты: канюлированные винты, установленные в горизонтальную ветвь лонной кости ($n = 7$), пластину при разрыве лонного сочленения ($n = 3$), АВФ применили в 2 наблюдениях при сопутствующей травме тазовых органов. ПТФ по малоинвазивной методике выполнена в 3 клинических наблюдениях.

У большинства пострадавших выполнен демонтаж транспедикулярных систем в сроки от 6 до 12 месяцев.

У изученных пострадавших летальных исходов не было. В раннем послеоперационном периоде осложнения развились у 12 (54,5 %) пострадавших, первоначально относящихся по тяжести состояния к классам «пограничные» и «нестабильные», и были связаны с сочетанной травмой других областей тела (сепсис, пневмония, жировая эмболия, тромбоз глубоких вен нижних конечностей). У трех пострадавших с переломами крестца наблюдали неврологический дефицит в виде нейропатии седалищного нерва. У двоих пострадавших по результатам контрольной СКТ таза было выявлено неудовлетворительное стояние илиосакральных винтов, что потребовало их удаления. Данные ошибки были связаны с дисморфией крестца в одном и с нарушением технологии установки крестцово-подвздошного винта в тело S_2 позвонка в другом наблюдении.

Средний срок стационарного лечения составил $34,0 \pm 16,0$ суток. Средний показатель уровня болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) при выписке пострадавших из травмоцентра составил $3,1 \pm 1,7$ балла. Все пострадавшие вертикализированы в срок от 4 до 2 недель после окончательной стабилизации заднего отдела таза.

Оценка отдаленных результатов лечения проведена у 13 (59,1 %) пострадавших сроки от 6 месяцев до 3 лет. Количественная оценка функционального состояния таза по шкале S.A. Majeed составила $89,9 \pm 14,7$ (min – 60, max – 100) балла [10]. Отличные и хорошие анатомо-функциональные резуль-

таты получены в 11 (84,6 %), удовлетворительные – в 1 (7,7 %), неудовлетворительный – в 1 (7,7 %) наблюдениях. Удовлетворительные результаты лечения были связаны с несращением перелома крестца, из-за чего сохранялся болевой синдром при значительных физических нагрузках. Неудовлетворительный результат лечения у одного пострадавшего был связан с сопутствующей осложненной травмой поясничного отдела позвоночника, сопровождающейся нейропатией седалищного нерва (полное нарушение проводимости большеберцовой и частичное (до 80 %) малоберцовой порций).

Следует отметить, что при использовании триангулярного остеосинтеза вертикализация и расширение двигательного режима пострадавших проведены в ранние сроки после операции (в течение первых двух недель). Выполнена оценка качества жизни 13 пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями таза с помощью опросника SF-36 [11], получены хорошие результаты (табл.).

Пострадавшим было дано добровольное информированное согла-

сие на публикацию клинического наблюдения.

Клиническое наблюдение

Пострадавший С. 34 лет доставлен спустя 1,5 часа после катастрофы. При поступлении уровень сознания по шкале ком Глазго – 15 баллов, АД 130 и 80 мм рт. ст., ЧСС 100 уд. в мин. При обследовании выявлены клинические признаки вертикально-нестабильного повреждения тазового кольца, выполнено наложение тазового пояса (Медплан, Россия). При СКТ таза диагностирован разрыв лонного сочленения, переломы левых лонной и седалищной костей, оскольчатый срединный перелом крестца с передне-задним и вертикальным смещением (рис. 1).

Линия срединного перелома крестца в верхних отделах располагалась кнаружи от суставной фасетки L_5/S_1 позвонков, перелом классифицирован как тип 1 по В. Isler (1990) [6]. Общая тяжесть повреждения по шкале ISS составила 34 балла. Пострадавший отнесен к клиническому классу «пограничные» со стабильной гемодинамикой. В противошоковой операционной выполнили остеосинтез перело-

Таблица
Шкала качества жизни SF-36, $n = 13$
Table
Life quality scales-36, $n = 13$

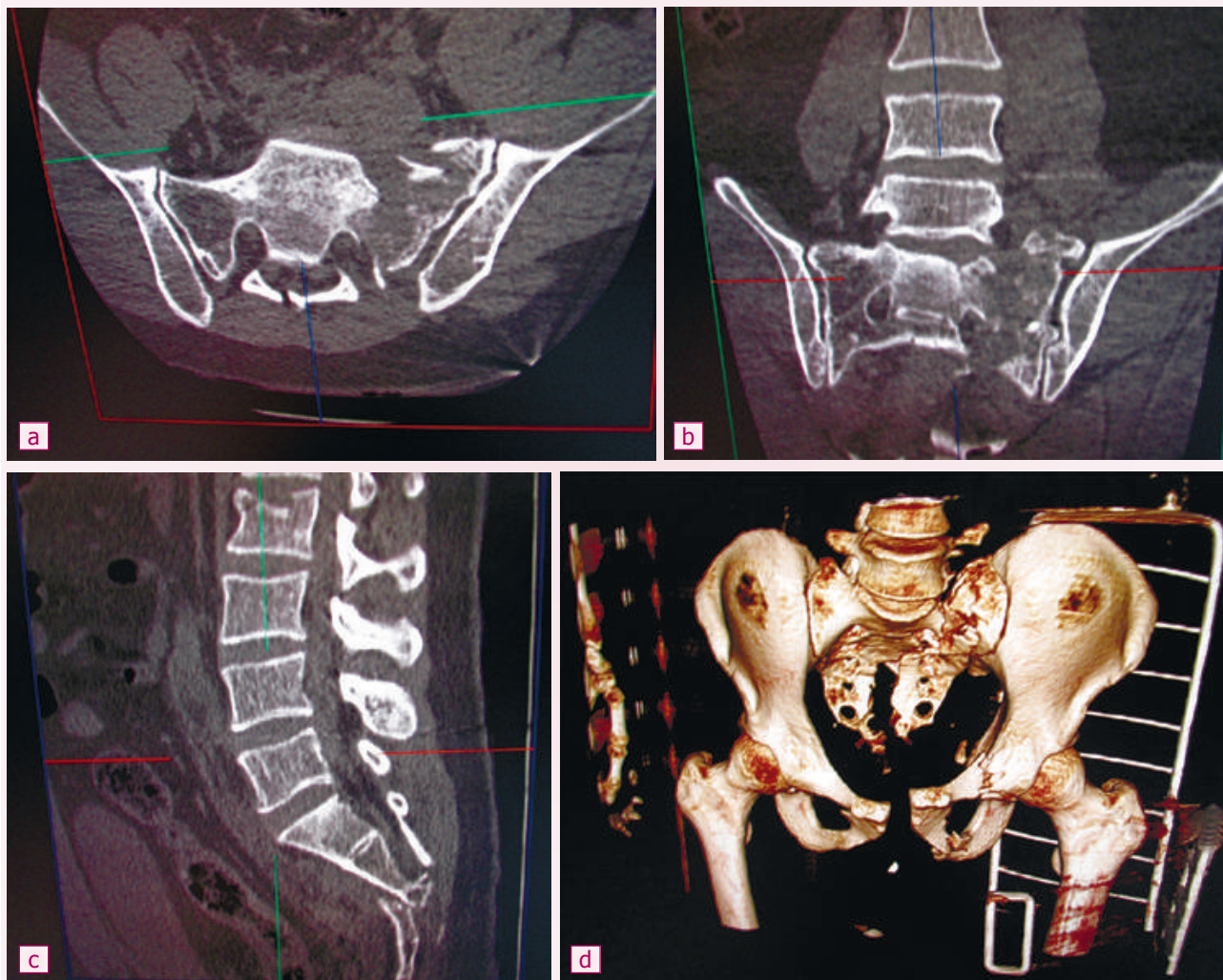
Основные параметры качества жизни Main parameters of life quality	Средний балл Mean score
Физическое функционирование, PF Physical functioning, PF	80.9 ± 25.8
Роль в функционировании, RP Role-Physical Functioning, RP	70.4 ± 38.8
Интенсивность боли, BP Bodily pain, BP	84.8 ± 20.4
Общее состояние здоровья, GH General Health, GH	89.0 ± 3.1
Жизнеспособность, VT Vitality, VT	65.0 ± 15.8
Социальное функционирование, SF Social functioning, SF	50.2 ± 16.0
Эмоционально-ролевое функционирование RERole-Emotional, RE	73.2 ± 39.3
Психическое здоровье, MH Mental Health, MH	69.8 ± 17.9
PH (общий физический компонент здоровья) PH (physical health)	49.2 ± 8.3
MH (общий психический компонент здоровья) MH (mental health)	44.7 ± 8.8

Рисунок 1

СКТ таза перед операцией: а) аксиальная плоскость; б) фронтальная плоскость; с) сагиттальная плоскость; д) 3-D реконструкция

Figure 1

Presurgical pelvic SCT: a) axial plane; b) frontal plane; c) sagittal plane; d) 3D reconstruction



ма боковой массы крестца, левой лонной кости канюлированными винтами, а также фиксацию разрыва лонного сочленения транспедикулярной системой по малоинвазивной методике (рис. 2).

На следующие сутки после травмы с целью дополнительной стабилизации задних структур тазового кольца выполнили левостороннюю малоинвазивную пояснично-тазовую фиксацию на основе транспедикулярной системы (рис. 3).

В послеоперационном периоде выполняли СКТ таза, которая представлена на рисунке 4.

Послеоперационный период протекал без особенностей. Разрешена ходьба с дополнительной опорой на костыли и 20% нагрузкой от массы тела на левую нижнюю конечность. Пациент выписан в удовлетвори-

тельном состоянии на 25-е сутки. Осмотрен через 6 месяцев: жалоб и укорочения нижних конечностей нет, ходит без средств дополнительной опоры, полный безболезненный объем движений в тазобедренных суставах, нарушений со стороны сексуальной функции не отмечено. При оценке отдаленных результатов лечения количественное значение итогового индекса по шкале S.A. Majeed (1989) [10] составило 95 баллов, что соответствует отличным функциональным результатам лечения.

В настоящее время применяются различные способы фиксации поврежденных задних структур тазового кольца. Одним из самых распространенных является использование АВФ. Данная методика характеризуется относительной

простотой, скоростью монтажа, малой инвазивностью, что приобретает особую важность при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой в остром периоде травматической болезни. Именно поэтому АВФ на основе стержней при нестабильных повреждениях таза применяются чаще других способов [5, 7]. Монтаж аппарата на передний отдел тазового кольца не требует высокой степени подготовки хирурга и обязательного интраоперационного рентгеновского контроля. К недостаткам способа относят невысокую степень стабильности фиксации (особенно задних структур таза), громоздкость конструкций, снижение качества жизни пострадавшего, а также высокую частоту местных инфекционных осложнений. Кроме того,

Рисунок 2

Интраоперационные рентгенограммы: а) переломы переднего и заднего отделов таза фиксированы канюлированными винтами; б) фиксация лонного сочленения транспедикулярной системой

Figure 2

Intraoperative X-ray images: a) fractures of anterior and posterior parts of pelvis fixed with cannulated screws; b) fixation of pubic symphysis with transpedicular system

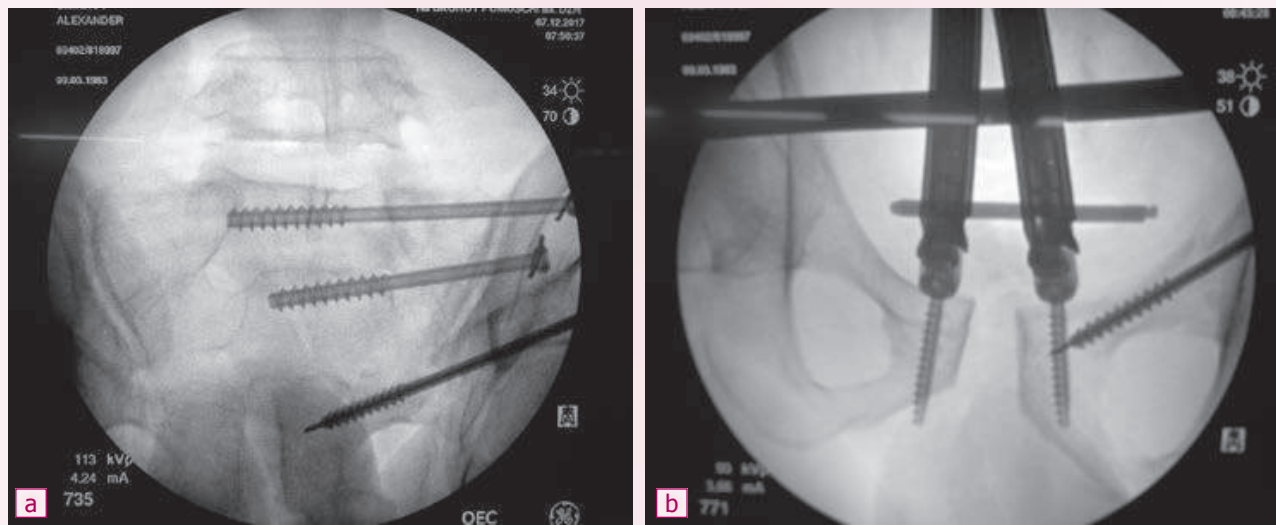
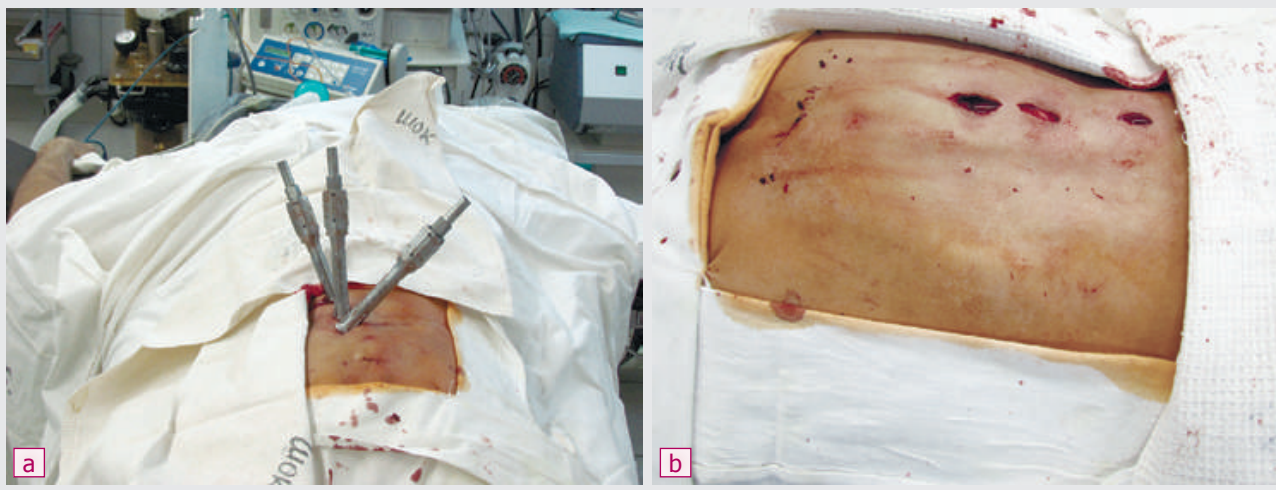


Рисунок 3

Установка ПТФ по малоинвазивной методике: а) тубусы-направители во время введения транспедикулярных винтов; б) внешний вид операционной раны

Figure 3

Low invasive lumbopelvic fixation: a) guiding tubs during introduction of transpedicular screws; b) appearance of surgical wound



достаточно тяжелой задачей оказывается достижение необходимой репозиции вертикальных смещений в заднем отделе тазового кольца, что требует усложнения конструкции аппаратов. Данный способ фиксации зачастую применяется в качестве первого этапа и в дальнейшем может быть заменен на погружную металлоконструкцию.

В литературе встречаются сообщения о фиксации заднего отдела таза компрессионной трансакраль-

ной или крестцово-подвздошной резьбовой стяжкой. В случае трансакрального проведения стяжка располагается поперечно в теле S_1 позвонка, при крестцово-подвздошном варианте расположения стяжка проходит через задние ости подвздошных костей [12]. Разница расположения стяжки состоит в создании разных точек опоры и получении разных эффектов от создаваемой компрессии. Такой вариант фиксации во многом схож

с установкой илиосакральных винтов. Отличие заключается в том, что на стяжке может быть достигнута высокая степень компрессии зоны перелома. Это в значительной степени повышает стабильность, а установка илиосакральной стяжки позволяет в некоторых случаях устранять деформации таза при переломах по типу «закрытой книги». Показаниями для использования такой конструкции остаются лишь переломы крестца в зоне 1 по Denis

или разрывы крестцово-подвздошного сочленения, в противном случае значительно возрастает риск сдавления спинно-мозговых корешков внутри крестцовых отверстий или канале крестца.

Известен способ фиксации переломов крестца пластинами для малых костных фрагментов в различных конфигурациях, в котором применяют преформированные реконструктивные пластины с угловой стабильностью или 1/3 трубчатые пластины, а также короткие крестцово-подвздошные пластины [2]. При существенно более травматичном доступе, относительно невысокой стабильности фиксации, а также высоком риске инфекционных осложнений, которые связаны с гиподинамией, последующим постельным режимом и трудностью общего ухода за пострадавшим, он, тем не менее, остается методом выбора при лечении переломов крестца, связанных с неврологическим дефицитом и необходимостью декомпрессии нервных структур. Более высокая травматичность доступа окупается широкой возможностью для репозиции при смещении отломков, что особенно хорошо помогает в случае отсроченных или поздних оперативных вмешательств.

Существует способ стабилизации поврежденного заднего отдела таза трансподвздошной пластиной, устанавливаемой позади крестца и фиксируемой винтами к задним подвздошным остям. При этом способе погружного остеосинтеза достигается относительно высокая стабильность фиксации с возможностью открытой репозиции и декомпрессии крестцового канала. Отрицательными чертами являются травматичность хирургического доступа и высокий риск развития инфекционных осложнений [3].

Сакропластика (введение костного цемента в тела крестцовых позвонков и боковые массы крестца) в основном применяется при «усталостных», остеопоротических патологических переломах у лиц пожилого возраста и технически идентична вертебропластике. Она обладает теми же достоинствами и недостатками и имеет очень огра-

ниченные показания к применению [13].

Задняя мостовидная трансподвздошная поперечная фиксация подразумевает введение транспедикулярных винтов в задние подвздошные ости с соединением между собой стержнем. Малоинвазивный способ установки такой системы трудно применим при выраженном вертикальном смещении переломов крестца [14].

Остеосинтез илиосакральными винтами относится к числу малоинвазивных хирургических вмешательств. При этом варианте хирургического лечения через проколы кожи в ягодичной области через подвздошную кость и крестцово-подвздошное сочленение в тело S_1 и/или S_2 позвонка устанавливаются спонгиозные винты различного диаметра. Небольшая массивность конструкции и невысокая степень фиксации резьбы винтов в губчатой кости не обеспечивают достаточной стабильности, а ограниченные возможности закрытой репозиции при вертикальном смещении делают данный способ фиксации неприменимым в отношении вертикально нестабильных переломов таза, сопровождающихся значительным смещением отломков крестца.

При пояснично-тазовой фиксации транспедикулярные винты устанавливаются по стандартной методике в тела L_4 и L_5 поясничных, а также в тела S_1 и/или S_2 позвонков или в гребни подвздошных костей. Фиксация может быть как одно-, так и двусторонней в зависимости от морфологии перелома крестца. С помощью транспедикулярных систем достигается высокая стабильность фиксации. Отрицательными сторонами методики являются сложность установки транспедикулярных винтов в крестце и моделирования соединяющего стержня при его подкожном проведении. Высокий профиль головок стандартных транспедикулярных винтов обуславливает повышенный риск развития пролежней в местах стояния конструкций.

При выполнении треугольного остеосинтеза пояснично-тазовая фиксация на основе транспедикулярных систем сочетается с уста-

новкой илиосакральных винтов. Аксиальная нагрузка верхней части тела человека (сила F_1) передается через позвоночный столб на тело S_1 и суставные отростки L_5-S_1 позвонков, а также боковые массы крестца. Через нижнюю конечность, головки бедренных костей и вертлужную впадину на задние отделы тазового кольца прилагается вектор силы F_2 . Расположение и длина подвздошно-крестцового винта должны определяться из расчета кратчайшего расстояния (L_1 и L_2) от линии действия этих сил (F_1 и F_2) при предполагаемой вертикальной нагрузке весом тела до оси вращения, проходящей через зону продольного перелома крестца, чтобы в итоге уравновесить моменты сил (M_1 и M_2) или векторные физические величины, характеризующие вращательное действие этих сил (рис. 5).

Исходя из биомеханических схем, чем ближе линия перелома крестца к его средней линии, тем больше должна быть длина винта ($L_1 + L_2$) и на большую поверхность (L_1) в неповрежденной части тела крестца он должен устанавливаться. Более длинные илиосакральные винты могут обеспечить лучшую фиксацию, поскольку они обладают большей устойчивостью к ротации и вертикальному напряжению сдвига. Стабильность фиксации перелома достигается за счет силы, пропорциональной величине создаваемой межотломковой компрессии. Однако при переломах крестца Denis II-III создание компрессии в зоне перелома противопоказано в связи с риском сдавления крестцовых корешков. Треугольный синтез сочетает в себе преимущества обоих отдельно взятых способов, что в итоге значительно повышает стабильность фиксации, не увеличивая при этом отрицательные черты, присущие им [4]. Пояснично-тазовая фиксация переносит точку приложения вектора силы тяжести F_1 на головку транспедикулярного винта, установленного в задних отделах подвздошной кости, что приводит к уменьшению ротационной нагрузки на илиосакральный винт, выравниванию моментов сил F_1 и F_2 и обеспечивает стабильность в

области продольного перелома крестца.

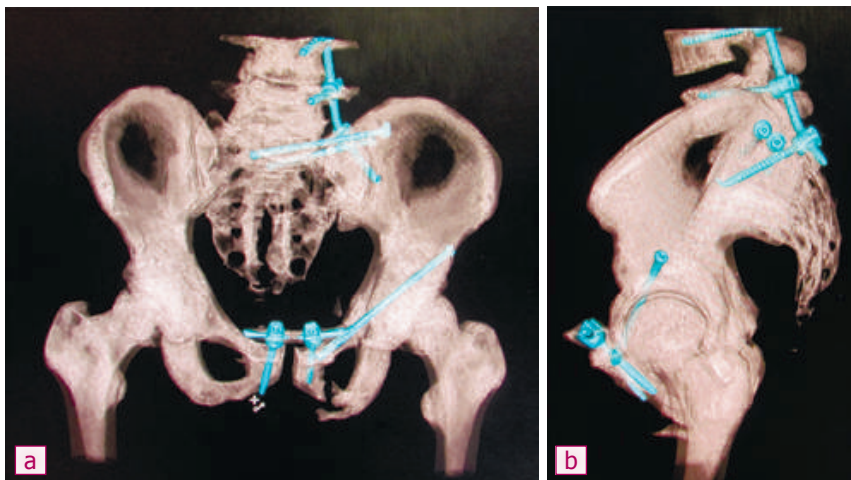
Анализ данных литературы позволяет выделить следующие основные причины, определяющие неудовлетворительные функциональные результаты лечения продольных переломов крестца с применением треугольной фиксации: замедленная консолидация и ложный сустав; перелом металлоконструкции; болевой синдром в проекции стояния металлоконструкции; неправильное сращение; ятрогенное повреждение корешка L₅ нерва; выраженный наклон тела L₅ позвонка вследствие дистракции в сочленении L₅-S₁ позвонка на стороне фиксации (при односторонней конфигурации ПТФ) [15]. В наших клинических наблюдениях только в одном случае отмечено несращение перелома крестца, других местных осложнений не было. С целью профилактики развития наклона тела L₅ позвонка во фронтальной плоскости выполняли удаление транспедикулярной системы в сроки от 6 месяцев до 1 года. Полученные хорошие и отличные функциональные результаты в

Рисунок 4

СКТ таза после операции (3-D реконструкция): а) вид спереди; б) вид сбоку

Figure 4

Postsurgical pelvic SCT (3D reconstruction): a) frontal view; b) lateral view



84,6 % наблюдений свидетельствуют о биомеханически обоснованной надежности данного способа фиксации продольных переломов крестца.

ВЫВОДЫ:

1. Продольные переломы крестца, являющиеся компонентом неста-

бильного повреждения тазового кольца или сопровождающиеся пояснично-тазовой диссоциацией, нарастающей неврологической симптоматикой, требуют хирургического лечения.

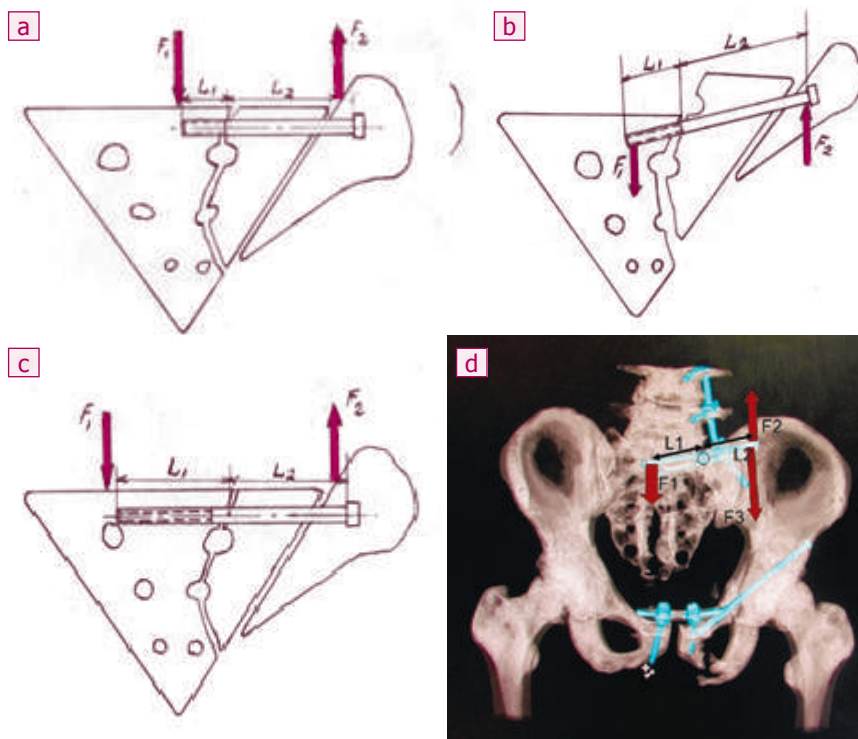
2. Большое разнообразие морфологических вариантов повреждения задних структур таза требует

Рисунок 5

Биомеханика фиксации илиосакральными винтами: а) фиксация коротким илиосакральным винтом без вертикальной нагрузки весом тела ($L_1 < L_2$, $F_1 = F_2$, $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$, $M_1 = M_2$); б) фиксация коротким илиосакральным винтом с вертикальной нагрузкой весом тела ($F_1 < F_2$; $L_1 < L_2$, $F_1 \times L_1 < F_2 \times L_2$, $M_1 < M_2$); в) фиксация длинным илиосакральным винтом с вертикальной нагрузкой весом тела ($F_1 < F_2$; $L_1 > L_2$, $F_1 \times L_1 \leq F_2 \times L_2$, $M_1 \leq M_2$); д) сочетание илиосакрального и подвздошно-поясничного остеосинтеза ($F_1 < F_2$; $L_1 > L_2$, $F_2 \times L_2 - F_3 \times (L_1 + L_2) \leq F_1 \times L_1$, $M_2 - M_3 \leq M_1$)

Figure 5

Biomechanics of fixation with iliosacral screws: a) fixation with short iliosacral screw without vertical load from body weight ($L_1 < L_2$, $F_1 = F_2$, $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$, $M_1 = M_2$); б) fixation with short iliosacral screw with load from body weight ($F_1 < F_2$; $L_1 < L_2$, $F_1 \times L_1 < F_2 \times L_2$, $M_1 < M_2$); в) fixation with long iliosacral screw with vertical load from body weight ($F_1 < F_2$; $L_1 > L_2$, $F_1 \times L_1 \leq F_2 \times L_2$, $M_1 \leq M_2$); д) a combination of iliosacral and lumbosacral fixation ($F_1 < F_2$; $L_1 > L_2$, $F_2 \times L_2 - F_3 \times (L_1 + L_2) \leq F_1 \times L_1$, $M_2 - M_3 \leq M_1$)



тщательного подбора импланта или их комбинации.

3. Стабилизацию продольных переломов крестца предпочтительно выполнять в ранние сроки травматической болезни, когда возможна непрямая репозиция с полным восстановлением анатомии тазового кольца, что способствует получению хороших анатомо-функциональных исходов.

Триангулярный остеосинтез на основе подвздошно-крестцовых винтов и транспедикулярных систем обеспечивает надежную прочность фиксации заднего отдела тазового кольца, что позволяет выполнить раннюю вертикализацию и реабилитацию пострадавшего, а также может активно применяться у пострадавших в остром периоде травмы; при этом предпочтение

следует отдавать малоинвазивным методикам установки.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem, retrospective analysis of 236 cases. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1988; 227: 67-81.
2. Pohlemann T, Gänsslen A, Tscherner H. The problem of the sacrum fracture. Clinical analysis of 377 cases. *Orthopade.* 1992; 21(6): 400-412.
3. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management. 4 ed. Philadelphia etc.: Stuttgart, Germany: Thieme Publishing Group-Wilkins, 2015. 978 p.
4. Schildhauer TA, Ledoux WR, Chapman JR, Henley MB, Tencer AF, Routt ML Jr. Triangular osteosynthesis and iliosacral screw fixation for unstable sacral fractures: a cadaveric and biomechanical evaluation under cyclic loads. *J. Orthop. Trauma.* 2003; 17: 22-31.
5. Shlykov IL, Kuznetsova NL. Therapeutic and diagnostic algorithms in patients with unstable pelvic fractures. *Kuban Scientific Medical Herald.* 2009; 114(9): 156-159. Russian (Шлыков И.Л., Кузнецова Н.Л. Лечебно-диагностические алгоритмы у больных с нестабильными переломами таза. Кубанский научный медицинский вестник. 2009. Т. 114, № 9. С. 156-159.)
6. Isler B. Lumbosacral lesions associated with pelvic ring injuries. *J. Orthop. Trauma.* 1990; 4(1): 1-6.
7. Milyukov AY. Objective assessment of the results of treatment of patients with pelvic trauma. In: *New Technologies in Medicine : the materials of scientific practical conference*, Kurgan, 2000. 197-198 p. Russian (Милуков А.Ю. Объективная оценка результатов лечения больных, перенесших травму таза // Новые технологии в медицине: материалы научно-практ. конф., г. Курган, 2000. С. 197-198.)
8. Suzuki T, Hak DJ, Ziran BH, Adams SA, Stahel PF, Morgan SJ et al. Outcome and complications of posterior transiliac plating for vertically unstable sacral fractures. *Injury.* 2009; 40(4): 405-409.
9. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J. Orthop. Trauma.* 2005; 19: 551-562.
10. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fracture. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1989; 71(2): 304-306.
11. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care.* 1992; 30: 473-483.
12. Mehling I, Hessmann MH, Rommens PM. Stabilization of fatigue fractures of the dorsal pelvis with a trans-sacral bar. Operative technique and outcome. *Injury.* 2012; 43(4): 446-451.
13. Vestermanis V, Kidikas H, Szawlowski J. Sacroplastic under control of computer fluoroscopy. *Spine Surgery.* 2013; (3): 8-12. Russian (Вестерманис В., Кидикас Х., Шавловскис Я. Сакропластика под контролем компьютерной флюороскопии // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 8-12.)

14. Dalbayrak S, Yilmaz M, Kaner T, Gokdag M, Yilmaz T, Sasani M et al. Lumbosacral stabilization using iliac wings: a new surgical technique. *J. Spine.* 2011; 36(10): 673-677.
15. Ayoub MA. *Displaced* spinopelvic dissociation with sacral cauda equina syndrome: outcome of surgical decompression with a preliminary management algorithm. *J. Eur Spine.* 2012; 21(9): 1815-1825.

Сведения об авторах:

Дулаев А.К., д.м.н., профессор, руководитель отдела травматологии, ортопедии и вертебрологии, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», г. Санкт-Петербург, Россия.

Кажанов И.В., к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела сочетанной травмы, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», г. Санкт-Петербург, Россия.

Преснов Р.А., врач травматолог-ортопед по оказанию экстренной медицинской помощи, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», г. Санкт-Петербург, Россия.

Микитюк С.И., к.м.н., старший преподаватель учебного центра, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», г. Санкт-Петербург, Россия.

Адрес для переписки:

Кажанов И.В., ул. Будапештская, д. 3, г. Санкт-Петербург, Россия, 192242

Тел: +7 (911) 148-95-86

E-mail: carta400@rambler.ru

Information about authors:

Dulaev A.K., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology, orthopedics and vertebrology, Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Kazhanov I.V., candidate of medical science, chief researcher of associated injury department, Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Presnov R.A., traumatologist-orthopedist of emergency medical care, Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Mikityuk S.I., candidate of medical science, senior teacher of educational center, Saint Petersburg Research Institute of Emergency Medicine named after I.I. Dzhanelidze, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Kazhanov I.V., Budapeshtskaya St., 3, Saint Petersburg, Russia, 192242

Tel: +7 (911) 148-95-86

E-mail: carta400@rambler.ru



МАЛОИНВАЗИВНЫЕ ОСТЕОСИНТЕЗЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

LOW INVASIVE OSTEOSYNTHESIS FOR INJURIES TO THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN POLYTRAUMA

Дюсупов А.А. **Dyusupov A.A.**
Букатов А.К. **Bukatov A.K.**
Базарбеков Е.Н. **Bazarbekov E.N.**
Серикбаев А.С. **Serikbaev A.S.**
Манарбеков Е.М. **Manarbekov E.M.**
Дюсупова Б.Б. **Dyusupova B.B.**

Государственный медицинский университет,
Больница скорой медицинской помощи,
г. Семей, Республика Казахстан

Semey State Medical University,
Emergency Medical Care Hospital,
Semey, Republic of Kazakhstan

Цель работы – улучшение результатов лечения переломов костей конечностей у больных с политравмой.

Материалы и методы. Использованы разработанные и апробированные в клинике травматологии и ортопедии с 1998 года одноплоскостные способы чрескостного остеосинтеза переломов хирургической шейки плечевой кости, диафиза длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей, надколенника и устройство для трансартикулярной фиксации стопы к большеберцовой кости спицами и репозиции отломков костей голени. Осуществлена клиническая оценка стационарных и амбулаторных результатов лечения общепринятыми в травматологии и ортопедии методами.

В исследовании представлен результат лечения 475 больных с политравмой, разделенных на две группы. Группа исследования включала 254 пациента с переломами хирургической шейки плеча (n = 33), плечевой кости (n = 49), костей голени (n = 98), нижней трети бедра (n = 17), переломами лодыжек (n = 32) и надколенника (n = 25), к которым были применены разработанные нами способы лечения. В группе сравнения (221 пациент с аналогичными переломами) применялись различные варианты известных традиционных способов остеосинтеза (аппаратами Илизарова, накостные и погружные методы).

Результаты. Разработанный комплекс лечебно-профилактических мероприятий с экспериментально-клинически обоснованной опорно-функциональной схемой ведения больных с переломами длинных трубчатых костей конечностей, хирургической шейки плечевой кости, лодыжек, надколенника в послеоперационном периоде в совокупности привели к сокращению сроков стационарного лечения в 1,5-2,3 раза, амбулаторного – в 1,5 раза, позволили снизить сроки дней нетрудоспособности на 1,0-1,3 месяца, увеличить показатели отличных и хороших результатов в 1,2-2,1 раза, соответственно, снизить показатели удовлетворительных и неудовлетворительных результатов.

Выводы. Малоинвазивные чрескостные методы остеосинтеза с применением разработанных устройств являются предпочтительными способами лечения указанных локализаций переломов при политравме. Применение погружных способов лечения переломов требует четкого определения показаний, компетенций, следует ориентироваться на тяжесть состояния пациентов, наличие повреждений мягких тканей, сопутствующую патологию.

Ключевые слова: политравма; переломы; остеосинтез; малоинвазивный.

Objective – improvement of the results of treatment of limb bone fractures in patients with polytrauma.

Materials and methods. The single-plane techniques (developed and tested in the traumatology and orthopedics clinic since 1998) of transosseous osteosynthesis of fractures of humeral surgical neck, of diaphysis of the long bones of the upper and lower extremities, and the kneecap, and the device for transarticular fixation of the foot to the tibial bone with use of pins and reposition of leg fragments were used.

475 patients with polytrauma were divided into two groups. The study group included 254 patients with fractures of a surgical neck of the brachium (n = 33), the humerus (n = 49), the leg bones (n = 98), lower third of the femur (n = 17), fractures of ankles (n = 32) and patella (n = 25). The comparison group included 221 patients with similar fractures and received some various variants of the known traditional methods of osteosynthesis (Ilizarov's devices, external and internal methods).

Results. The developed set of treatment-and-prophylactic actions with experimentally and clinically substantiated supportive-functional scheme for management of patients with fractures of the long bones of the extremities, surgical neck of the humerus, the ankles and patella resulted in reduction of terms of hospital management 1.5-2.3 times, out-patient treatment – by 1.5 times, as well as reduced the amount of days of disability by 1.0-1.3 months, increased the rate of excellent and good results by 1.2-2.1 times respectively, and decreased the rate of satisfactory and unsatisfactory results.

Conclusion. Low invasive transosseous methods of osteosynthesis with the use of the developed devices are the preferred methods for treatment of the fractures of the above-mentioned localizations in polytrauma. The use of internal ways of fracture treatment requires a clear definition of indications, competence, with orientation to severity of the patient's condition, presence of damages of soft tissues and concomitant pathology.

Key words: polytrauma; fractures; osteosynthesis; low invasive.

На долю пострадавших при политравме приходится до 28 % от общего числа травматологических больных. Политравма характеризуется высокой (до 40 %) летальностью. Среди причин смертности она занимает третье место, уступая лишь смертности от опухолевых и сердечно-сосудистых заболеваний, а в группе лиц моложе 40 лет — первое. Особую социальную значимость проблеме придают высокая инвалидность (более 40 %) и длительные сроки нетрудоспособности больных с политравмой, связанные не только с тяжестью полученной травмы, но и вынужденным выполнением многократных, с перерывами операций различной степени сложности и тяжести [1].

Анализ мировых и отечественных достижений медицины, травматологии и хирургии, тенденции развития науки и техники принципиально предполагают важность широкого использования малоинвазивных оперативных приемов вместо известных традиционных стабильно-функциональных приемов остеосинтеза с применением пластин, стержней, винтов при лечении политравмы для снижения негативных последствий последних [1, 2]. При этом необходимы поиски более щадящих методов оперативного лечения, которые могли бы быть применены в раннем периоде травматической болезни без ухудшения состояния больного. Ранний остеосинтез имеет не только местное, но и в большей степени общее значение, внося весомый вклад в положительный исход лечения политравмы. Более всего этим условиям отвечает чрескостный остеосинтез (ЧО) [3, 4].

Преимуществом малоинвазивного остеосинтеза при политравме является атравматичность оперативных приемов, что позволяет выполнить его в ранние сроки посттравматического периода с сохранением остатков нарушенного кровообращения тканей, постоянно присутствующих в зоне перелома, осуществляя стабильную фиксацию отломков после репозиции до их сращения; и, самое главное, во время оперативных вмешательств исключается второй удар, провоцирующий срыв и так слабого иммунологического каска-

да организма пострадавших, достигнутого с большим усилием после успешного первичного лечения тяжелой травмы с выведением их из шоковых состояний различной степени тяжести [1, 4, 5].

Цель работы — улучшение результатов лечения переломов костей конечностей у больных с политравмой.

Задачи исследования: изучить частоту осложнений, встречающихся при применениях известных традиционных способов чрескостного остеосинтеза и стабильно-функциональных приемов остеосинтеза с применением пластин и стержней; разработать новые, закрытые, обоснованные малоинвазивные способы фиксации отломков и приемов ЧО и их внедрение в клиническую практику здравоохранения при лечении переломов конечностей и провести сопоставительный анализ полученных результатов исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и одобрено этическим комитетом Государственного медицинского университета г. Семей (протокол № 4 от 14.10.2015 г.).

В клинике травматологии и ортопедии кафедры скорой медицинской помощи ГМУ на базе БСМП г. Семей Республики Казахстан с 1998 года по настоящее время разработаны малотравматичные приспособления (устройства, навигаторы) и способы одноплоскостного чрескостного остеосинтеза при лечении изолированных или множественных переломов сегментов опорно-двигательного аппарата (ОДА) верхних и нижних конечностей, которые с успехом применяются в клинической практике у больных с политравмой.

В частности, для точного чрескостного проведения спиц при наложении скелетного вытяжения во время ЧО с применением аппаратов внешней фиксации (АВФ) разрабо-

тано устройство для чрескостного проведения спиц [7]. Изобретение позволяет точно, быстро и легко определить прохождение спицевого канала через костную ткань с учетом топического расположения сосудов, нервов данного региона. Это позволяет сократить время проведения спиц, исключает повреждение крупных сосудов и нервов и, самое главное, повышается точность проведения спиц через толщу сегментов опорно-двигательного аппарата в заданном направлении.

Разработан способ чрескостного остеосинтеза перелома хирургической шейки плеча [8]. Способ технически прост в исполнении, позволяет уменьшить количество проводимых спиц в два раза, при этом прошивается меньшее количество мышц плеча, что способствует не только снижению количества осложнений со стороны ран спиц, но и сохранению функциональной активности плеча в плечевом и локтевом суставах. Тем самым сокращаются сроки лечения больных, тяжесть конструкции снижается в 2 раза в сравнении с аппаратом А.Г. Илизарова или в АВФ других конструкций.

Разработано устройство для репозиции отломков костей голени [9]. Предлагаемое устройство позволяет предварительно устранить смещение отломков по длине, по ширине и под углом в предоперационном периоде, тем самым облегчает условия наложения аппаратов ЧО, сокращает продолжительность и травматичность оперативного приема.

Кроме того, при предварительном репозиции костных отломков покровные ткани сегмента также репозируются в отношении отломков, и при сквозном прошивании спицей отломков раневые каналы спиц в толще покровных тканей с обеих сторон кости располагаются практически на одном уровне вокруг натянутых, как струна, спиц, равномерно охватывая ее со всех сторон, что исключает давление спиц на мягкие ткани покровных тканей вокруг спиц. Поэтому мы не часто встречаем в послеоперационном периоде такие негативные последствия ЧО, как боли, пролежни и воспалительные инфицирования

ран, в отличие от использования проведенных перекрещивающихся спиц в известных АВФ.

Разработан способ лечения переломов диафиза длинных трубчатых костей [10]. Под общим обезболиванием на ЦУГ-аппарате через отломки (1, 2) проводят спицы (3-8) с упорными площадками (9) параллельно друг другу в одной плоскости, чередуя взаимопротивоположное направление, по 2 или 3 через центральные (1) и периферические (2) отломки с учетом типичного их смещения диафиза кости (рис. 1). Спицы (3-8) натягивают на полукольцах аппарата Илизарова Г.А. Производят репозицию отломков (1, 2), удерживают их до сращения. Положение отломков контролируется путем рентгенологического исследования.

Проведение спиц по предлагаемому способу исключает перемещение костных отломков по спицам. Проведение спицы с расположением упорной ее площадки до упора на кортикальный слой кости на стороне типичного смещения отломков при тяге спицы по оси за ее острый конец позволяет устранить смещение отломков до исходного уровня под контролем клинического и рентгенологического исследования. Устранение смещения отломков другой плоскости, перпендикулярно к первоначальной, достигается перемещением спицы в параллельном направлении к ее оси как в одну, так и в другую сторону в зависимости от вида смещения отломков. Таким образом, достигается возможность устранения смещения отломков во всех направлениях, необходимых для полноценной репозиции, с малым количеством спиц, уменьшенным на 50 % по сравнению с известным способом фиксации и репозиции отломков в АВФ.

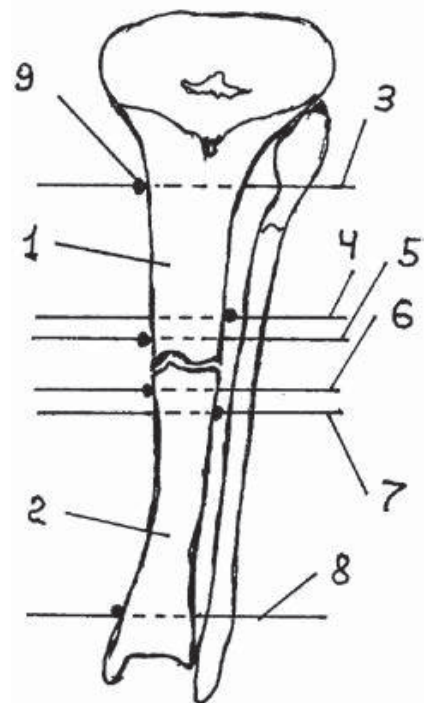
Разработан способ для чрескостного остеосинтеза перелома надколенника [11]. После ручной клинической репозиции отломков (1, 2) надколенника по линии их излома (3) путем укладки отломков на площадку межмышечкового углубления бедренной кости (4) и плотного сближения репонированное их состояние предварительно удерживается двумя спицами (5,

6), проведенными параллельно во фронтальной плоскости перпендикулярно к линии излома (3) отломков (1, 2), с последующим проведением двух спиц (8, 9) с упорной площадкой (10) во взаимно-встречном направлении по горизонтальной плоскости перпендикулярно к осям первых спиц (5, 6). Спицы (8, 9), удерживающие отломки (1, 2), фиксируются к полукольцам (11, 12) в натянутом положении в режиме компрессии отломков (1, 2) друг к другу (рис. 2). Предлагаемый способ малотравматичен, исключается вторичное смещение отломков во время ЧО спицами, тем самым улучшается результат лечения таких больных.

Разработано устройство для трансартикулярного проведения спиц через стопу к большеберцовой кости, которое может применяться для точного проведения спиц для фиксации стопы к большеберцовой кости после устранения подвывиха или вывиха стопы, как правило, встречающихся при сложных переломах лодыжек и краев большеберцовой кости [12]. Устройство состоит из проксимального и дистального стержней (1, 2), соединенных перпендикулярно с возможностью перемещения и фиксации относительно друг друга. Выбранное их положение фиксируется стопорным винтом (3). Проксимальный конец стержня (1) неподвижно соединен

Рисунок 1
Способ лечения переломов диафиза длинных трубчатых костей

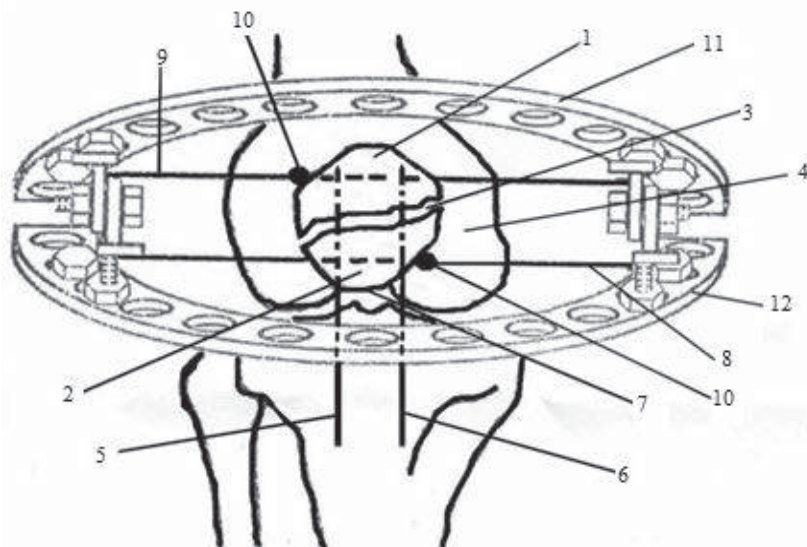
Figure 1
A way of treatment of diaphysis of long bones



с ложем (4) для укладки нижней трети голени (5). Ложе (4) снабжено элементами фиксации (6) к голени (5). На дистальном стержне (2) установлен направлятель (7) спицы (8) с возможностью расположения соосно с осью (9) ложа (4) ниж-

Рисунок 2
Способ для чрескостного остеосинтеза перелома надколенника

Figure 2
An approach for transosseous osteosynthesis of patella fracture



ней трети голени (5). Выбранное положение направителя (7) фиксируется к стержню (2) стопорным винтом (10). Стержень (2) снабжен меткой (11), проекционно совпадающей с осью (9) ложа (4) и миллиметровым делением (12) (рис. 3). При этом стационарное соосное расположение осей ложа голени и направителя спиц позволяет точно трансартикулярно – через стопу (пяточную и таранную кости) и голеностопный сустав – провести спицы для фиксации стопы к большеберцовой кости после устранения подвывиха стопы и репозиции отломков лодыжек и краев большеберцовой кости с первой попытки.

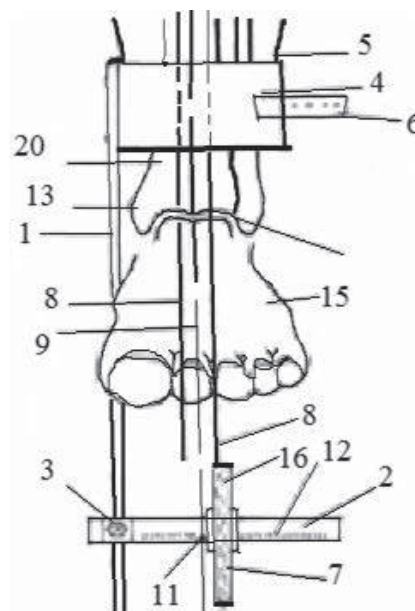
Разработано устройство для тракции и фиксации спиц к внешним опорам аппарата для ЧО [13], позволяющее расположить спицы соосно с осью спицевого канала покровных тканей и кости при многократном натяжении спицы для репозиции и фиксации отломков. Оно позволяет снизить частоту развития пролежней стенок раневого канала спиц и болевых ощущений в них в послеоперационном периоде.

Результаты клинического материала основаны и приведены на анализе данных обследования и лечения 475 больных с поли-

травмой, проходивших лечение с 1998 года по 2017 год в отделениях реанимации-анестезиологии, травматологии-ортопедии реабилитационного центра БСМП г. Семей. Пациенты были разделены на две группы: группу исследования (ГИ) – 254 больных, к которым были применены разработанные нами способы лечения, и группу сравнения (ГС) – 221 больной, в которой применялись различные варианты известных традиционных способов остеосинтеза (аппаратами Илизарова, накостные и погружные методы).

В исследованиях использованы общие клинические, рентгенологические, компьютерные (томография), биомеханические, ультразвуковые, гемодинамические, лабораторные и статистические методы исследования с использованием параметрических методов (критерий t Стьюдента). При неприменимости t-критерия по причине отсутствия нормального распределения вариационного ряда дополнительно использована методика бутстреп. Сравнение относительных значений осуществлялось с использованием критерия χ^2 Пирсона и двустороннего точного критерия Фишера (t). В качестве граничного критерия статистической значи-

Рисунок 3
Устройство для трансартикулярного проведения спиц через стопу к большеберцовой кости
Figure 3
A device for transarticular conduction of pins through the foot to the tibial bone



мости для опровержения нулевой гипотезы принимали $p < 0,05$.

Распределение больных с повреждениями длинных трубчатых костей по локализации травмы отражено в таблице.

Таблица
 Распределение больных с повреждениями длинных трубчатых костей по локализации травмы
 Table
 Distribution of patients with injuries to long bones according to trauma location

Локализация повреждения Injury location	Группы / Groups			
	Группа исследования (ГИ) Study group (SG)		Группа сравнения (ГС) Comparison group (CG)	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Хирургическая шейка плеча Humerus surgical neck	33	13.0	19	6
Плечо Humerus	49	19.3	30	3.6
Голень Leg	98	38.6	105	47.5
Бедро н/З Hip	17	6.7	12	5.4
Лодыжки Ankles	32	12.6	38	17.2
Надколенник Patella	25	9.8	17	7.7
ИТОГО TOTAL	254	100	221	100

Больные ГИ в основном были оперированы в первые пять суток после повреждения, а части больных остеосинтез произведен в 1-2-е сутки. В ГС остеосинтез осуществляли на 7-9-е сутки и позже после травмы в зависимости от тяжести состояния, а при открытых повреждениях — на 12-14-е сутки, так как пациенты нуждались в более тщательной подготовке для оперативного лечения.

Эффективность разработанных способов лечения и устройств при лечении переломов сегментов конечностей, указанных выше, в сравнении с известными методиками определялась на основании следующих критериев оценки качества лечения: сроки лечения, в том числе стационарного и амбулаторного; динамика восстановления силы мышц; сроки нетрудоспособности; результаты лечения и осложнения, имевшие место при лечении.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средняя длительность стационарного лечения больных с переломом $n/3$ бедренной кости составляла $17,5 \pm 4,62$ дня ($p < 0,05$), а в ГС, где лечение производилось традиционными способами, — $27,3 \pm 5,94$ дня.

Сроки амбулаторного лечения больных с переломами дистальной трети бедра составили $119,5 \pm 16,3$ дня в ГС и $108,9 \pm 11,13$ дня ($p < 0,05$) в исследуемой. В целом, длительность лечения этих больных уменьшилась на 3-4 недели в ГИ и составила $126,4 \pm 15,75$ дня против соответствующего срока в сравниваемой — $146,8 \pm 22,24$ дня.

Результаты лечения сравниваемых групп показывают эффективность разработанных способов лечения переломов $n/3$ бедренной кости. Так, в ГИ в 2,1 раза больше было отмечено отличных исходов лечения (17,6 %), чем в ГС (8,3 %). Хороших результатов лечения в ГС было 53 %, а в ГС — 41,7 %, что в 1,3 раза больше. Удовлетворительных исходов (23,5 %) было, наоборот, в 1,4 раза меньше, чем в сравниваемой (33,3 %). Количество неудовлетворительных результатов

было снижено в 2,8 раза в исследуемой группе (5,9 % против 16,7 % в сопоставляемой). Снижение удовлетворительных и неудовлетворительных исходов при увеличении отличных и хороших результатов стало возможным благодаря снижению осложнений, встречаемых в группах.

Средняя длительность стационарного лечения больных с переломом костей голени группы исследования составила $9,9 \pm 1,2$ дня ($p < 0,01$), а группы сравнения — $18,8 \pm 1,5$ дня.

Длительность амбулаторного лечения в группе исследования была уменьшена в 1,4 раза и составила $87,9 \pm 4,8$ дня против $122,8 \pm 3,3$ ($p < 0,01$). Поэтому заметно сократился и общий срок лечения этой категории больных — почти на 1,5 месяца: $97,8 \pm 6,0$ дней в исследуемой против $141,6 \pm 4,8$ ($p < 0,01$) в сравниваемой группе.

Удовлетворительных исходов в ГИ наблюдалось в 1,4 раза меньше, чем в сравниваемой, что составило 23,1 % и 31,3 % соответственно. В 2,6 раза уменьшилось количество отрицательных исходов в ГИ, так как в ГС они отмечены в 9,4 % случаев при 3,6 % в сопоставляемой. На столь ощутимую разницу в показателях лечения влияет количество осложнений, встречаемых в группах.

Воспаление мягких тканей вокруг спиц как наиболее часто встречаемое осложнение в ГИ отмечено в 7,1 % случаев с развитием спинового остеомиелита у 1,3 % пациентов. В ГС соотношение этих осложнений было 11,3 % и 1,9 % соответственно.

Средняя длительность стационарного лечения больных с переломом плечевой кости в ГИ составила $11,3 \pm 1,6$ дня, а в ГС — $25,9 \pm 2,2$ дня. Срок амбулаторного лечения в группе исследования был сокращен по сравнению с группой, где больным производился традиционный остеосинтез, в 1,2 раза и составил $85,4 \pm 5,4$ дня против $103,1 \pm 9,4$ ($p < 0,05$) соответственно.

Сила двуглавой и трехглавой мышц плеча у пациентов, где применялись разработанные методики,

восстанавливалась быстрее, чем в сравниваемой. Особенно эта разница ощутима была при исследовании двуглавой мышцы плеча, где разница в параметрах достигала от 10 до 30 %. Хочется отметить, что при исследовании в ГИ обнаружено опережение ГС по восстановлению силы мышц как двуглавой, так и трехглавой мышцы плеча почти на 1 месяц.

Длительность стационарного лечения больных с переломами надколенника в ГИ составила $6,3 \pm 0,7$ дня, у пациентов ГС — $10,8 \pm 1,3$ дня, а сроки их амбулаторного лечения $10,3 \pm 1,4$ и $20,5 \pm 1,2$ недели соответственно ($p < 0,01$). При этом в отдаленные сроки лечения среди больных ГС встречались такие осложнения, как миграция и поломка металлоконструкции (21,4 %), вторичные расхождение отломков (16,7 % против 5,1 % в ГИ), формирование ложного сустава (4,8 %), которые не наблюдались среди больных ГИ.

Общая частота осложнений в основной группе составила 20,5 %, в группе сравнения — 71,4 % (различия в 3,5 раза, $\chi^2 = 21,05$, $p < 0,001$).

В ГИ нами не было получено неудовлетворительных результатов, в качестве которых рассматривались контрактуры сустава с ограничением подвижности более 50 % от должной. В структуру исходов в данной группе вошли только хорошие (полное восстановление подвижности без болевых ощущений) — 82,1 % и удовлетворительные — 17,9 %. Тем не менее, значимых различий по частоте исходов между группами выявлено не было.

В ГС хорошие результаты наблюдались в 64,3 % случаев, удовлетворительные — в 28,7 % и неудовлетворительные были получены у трех пациентов с осложнениями (7,1 %).

Среди 38 больных ГС с переломами лодыжек с использованием наружной гипсовой повязки вторичное смещение отломков развилось в 18 случаях (47,3 %). Эти пациенты в последующем подверглись трансартикулярной фиксации стопы к большеберцовой кости (ТФСБК) в 13 случаях (72,2 %),

а остальным 5 больным (27,8 %) осуществлялись остеосинтезы лодыжек винтами.

Из 32 больных ГИ репозиция отломков лодыжек и их фиксация до сращения отломков с последующей гипсовой лангетной иммобилизацией при поступлении осуществлялась 23 больным (71,9 %), на 2-е сутки — 5 (15,6 %) и на 3-и сутки остальным 4 больным (12,5 %).

Малоинвазивность предлагаемых способов ЧО в отличие от известных традиционных способов компрессионно-дистракционно чрескостного остеосинтеза (КД-ЧО) состоит в том, что в сравнительном аспекте количество спиц для репозиции и удержания костных отломков длинных трубчатых костей конечностей, вес конструкции, осложнений в виде повреждения крупных сосудов и нервов при проведениях спиц теоретически в два раза (а практический — более) меньше. Кроме того, вместо колец, циркулярно охватывающих сегменты конечностей со всех сторон, используются полукольца, удобные для функциональной разработки движений в суставах в послеоперационном периоде, так как топическое проведение спиц в одной плоскости между группами мышц антагонистов позволяет избегать фиксации движения мышц при сокращениях на протяжении поврежденного сегмента, а также случайного повреждения крупных сосудов и нервов.

Следует отметить, что для фиксации и репозиции костных отломков используются не простые спицы, а только спицы с упорными площадками, и они проводятся параллельно друг к другу в одной плоскости с расположением их упоров во взаимно-противоположном направлении. При расположении их на стороне, куда сместились отломки костей, тем самым создаются условия для устранения всех видов смещений костных отломков по линии их излома и удержания отломков до их сращения без угрозы смещения спиц в их раневом канале и отломков в процессе лечения. Кроме того, расположение спицы строго соосно в раневых каналах кости и по-

кровных тканей с обеих сторон от нее позволяет осуществить равномерные герметичные захваты ими окружности спицы, что исключает пролежни стенок раневых каналов спицы, боли от давления спицей на мягкие ткани и, следовательно, воспаления этих ран, значительно улучшая результаты лечения больных, чего трудно добиться при проведении для этих целей перекрещивающихся спиц в других АВФ.

ВЫВОДЫ:

1. Устройство для чрескостного проведения спиц позволяет проводить спицы через сегменты конечностей в заданном направлении и снижает риск повреждения сосудов, нервов, сухожилий и мышц данного региона, о чем свидетельствует отсутствие таких осложнений среди больных ГИ.
2. Предварительное устранение смещения отломков по длине, ширине и под углом в предоперационном периоде ЧО и постоянное соосное расположение оси спицы и ее раневых каналов при многократном натяжении спицы для репозиции и фиксации отломков предлагаемыми устройствами снижает степень травматизации оперативного приема. Это особенно важно у больных с политравмой в первые сутки после травмы для раннего остеосинтеза переломов костей, снижения появления болевых ощущений со стороны ран вокруг спиц в послеоперационном периоде и предотвращения развития пролежней на покровных тканях, что в целом привело к снижению развития гнойно-воспалительных осложнений со стороны ран вокруг спиц в 1,5-3,1 раза по сравнению с применением известных способов ЧО.
3. При лечении переломов длинных трубчатых костей на протяжении хирургической шейки и диафиза плечевой кости, нижней трети бедренной кости, голени, надколенника и лодыжек у больных с политравмой с применением известных традиционных способов остеосинтеза в структуре выявленных осложнений ощущение

боли вокруг спицевых ран при ЧО и послеоперационных ран встречались почти у 100 % больных ГС, воспаление ран мягких тканей вокруг спиц отмечено у 10,0-33,3 %, с развитием остеомиелита — у 1,9-8,35 % больных, контрактура в смежных суставах — у 5,6-33,3 %, вторичное смещение отломков — у 2,5-10,5 %, смена вида остеосинтеза — у 3,3-5,3 %, повреждение нервов и суставов — у 1,3-5,3 % пациентов, несмотря на тщательную их подготовку в посттравматическом периоде в течение 1-2 недель и более с учетом состояния в предоперационном периоде.

4. Разработанный комплекс малоинвазивных оперативных приемов ЧО у больных с переломами длинных трубчатых костей конечностей, хирургической шейки плечевой кости, лодыжек, надколенника в послеоперационном периоде позволяет произвести полноценную репозицию и их удержание в первые сутки посттравматического периода у больных с политравмой без ухудшения состояния больного, а также закрыто, с минимальной травматизацией тканей мышц и источников кровоснабжения отломков поврежденного сегмента и регионов без кровопотери произвести ранний атравматичный остеосинтез и активизацию пострадавших, что в совокупности привело к сокращению сроков стационарного лечения в 1,5-2,3 раза, амбулаторного — в 1,5 раза, позволило снизить сроки дней нетрудоспособности на 1,0-1,3 месяца, увеличить показатели отличных и хороших результатов в 1,2-2,1 раза и, соответственно, снизить показатели удовлетворительных и неудовлетворительных результатов.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES:

1. Agadzhanian VV. Polytrauma: the prospects of the study of the problem. *Polytrauma*. 2007; (3): 5-7. Russian (Агаджанян В.В. Политравма: перспективы исследования проблемы //Политравма. 2007. № 3. С. 5-7.)
2. Dolganov DV, Dolganova TI, Martel II, Karasev AG, Naritsyn VA. Biomechanical indicators of a functional condition of extremities after treatment with Ilizarov's device. *Polytrauma*. 2013; (4): 17-22. Russian (Долганов Д.В., Долганова Т.И., Мартель И.И., Карасев А.Г., Нарицын В.А. Биомеханические показатели функционального состояния конечностей после лечения аппаратом Илизарова //Политравма. 2013. № 4. С. 17-22.)
3. Shved SI, Sagymbaev MA. Ilizarov transosseous osteosynthesis for unstable diaphyseal fractures of the leg bones. In: *Actual questions of traumatology and orthopedics at the present stage: materials of the international scientific-practical conference*. Astana. 2003. (Traumatology and orthopedics. 2004. 2(4): 195-198). Russian (Швед С.И., Сагымбаев М.А. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при нестабильных диафизарных переломах костей голени //Актуальные вопросы травматологии и ортопедии на современном этапе: материалы международной научно-практической конференции. Октябрь 2003, г. Астана. Астана, 2003 (Травматология и ортопедия. 2004. № 2(4). С. 195-198.)
4. Plotnikov IA, Bondarenko AV. Complications of intramedullary blocked osteosynthesis of diaphyseal fractures of the femur in patients with polytrauma. *Polytrauma*. 2012; (1): 15-20. Russian (Плотников И.А., Бондаренко А.В. Осложнения интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза диафизарных переломов бедра у пациентов с политравмой //Политравма. 2012. № 1. С. 15-20.)
5. Dyusupov AlmA. Single-plane transosseous compression-distraction osteosynthesis of fractures of long tubular bones of extremities. Abstracts of PhD in medicine. Astana, 2007. 42 p. Russian (Дюсупов Алм. А. Одноплоскостной чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез переломов длинных трубчатых костей конечностей: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Астана, 2007. 42 с.)
6. Dyusupov AltA. Prevention of infectious complications of wounds around the pins with transosseous osteosynthesis of diaphyseal fractures of the shin bones. Abstracts of candidate of medical science. Astana, 2007. 26 p. Russian (Дюсупов Алт. А. Профилактика инфекционных осложнений ран вокруг спиц при чрескостном остеосинтезе диафизарных переломов костей голени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Астана, 2007. 26 с.)
7. Dyusupov AZ, Dyusupov AA. The device for transosseous conducting of pins. Pre-patent No.14616, 2004, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul. No. 8, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Дюсупов А.А. и др. Устройство для чрескостного проведения спиц: Пред. патент № 14616, 2004, МЮ РК. – Бюл. № 8 Казпатент.)
8. Dyusupov AZ, Dyusupov AA et al. The device for repositioning fragments of the shin bones. Innovation patent No.16139, 2005, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bulletin No.9, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Базарбеков Е.Н. и др. Способ чрескостного остеосинтеза перелома хирургической шейки плеча: пред. патент № 16139, 2005, МЮ РК. – Бюл. № 9 Казпатент.)
9. Dyusupov AZ, Bazarbekov EN et al. The method of transosseous osteosynthesis of the fracture of the surgical neck of the shoulder. Pre-patent No.21652, 2009, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul. No.9, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З.,

Дюсупов А.А. и др. Устройство для репозиции отломков костей голени : иннов. патент № 21652, 2009, МЮ РК. – Бюл. № 9 Казпатент.)

10. Dyusupov AZ, Dyusupov AA et al. A method for treating fractures of the diaphysis of long tubular bones. Preliminary Patent No. 8587, 2000, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul. No.3, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Дюсупов А.А. и др. Способ лечения переломов диафиза длинных трубчатых костей: пред. патент № 8587, 2000, МЮ РК. – Бюл. № 3 Казпатент.)
11. Dyusupov AZ, Manarbekov EM et al. The method of transosseous osteosynthesis of a patella fracture. Innovation patent No.76234, 2012, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul. No.12, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Манарбеков Е.М. и др. Способ чрескостного остеосинтеза перелома надколенника: иннов.патент № 76234, 2012, МЮ РК. – Бюл. № 12 Казпатент.)
12. Dyusupov AZ, Serikbaev AS et al. The device for transarticular conducting of the pins through the foot to the tibia. Pre-patent No.19661, 2008, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul.No.7, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Серикбаев А.С. и др. Устройство для трансартикулярного проведения спиц через стопы к большеберцовой кости: пред.патент № 19661, 2008, МЮ РК. – Бюл. № 7 Казпатент.)
13. Dyusupov AZ, Bukatov AK et al. The device for traction and fixation of the pins to the external supports of the apparatus for transosseous osteosynthesis. Innovation patent No.91114, 2015, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan. Bul. No.12, Kazpatent. Russian (Дюсупов А.З., Букатов А.К. и др. Устройство для тракции и фиксации спиц к внешним опорам аппарата для чрескостного остеосинтеза: иннов.патент № 91114, 2015, МЮ РК. – Бюл. № 12 Казпатент.)

Сведения об авторах:

Дюсупов А.А., д.м.н., ассоциированный профессор, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи, ГМУ, г. Семей, Республика Казахстан.

Букатов А.К., д.м.н., травматолог-ортопед, ассистент кафедры скорой медицинской помощи, ГМУ, г. Семей, Республика Казахстан.

Базарбеков Е.Н., врач травматолог, заведующий отделением ТО, БСМП, г. Семей, Республика Казахстан.

Серикбаев А.С., д.м.н., травматолог-ортопед, кафедра скорой медицинской помощи, ГМУ, г. Семей, Республика Казахстан.

Манарбеков Е.М., д.м.н., травматолог-ортопед, кафедра скорой медицинской помощи, ГМУ, г. Семей, Республика Казахстан.

Дюсупова Б.Б., к.м.н., ассоциированный профессор, кафедра скорой медицинской помощи, ГМУ, г. Семей, Республика Казахстан.

Адрес для переписки:

Дюсупов А.А., ул. Физкультурная 9/4, кв.11, г. Семей, Республика Казахстан, 070000

Тел: +7 (705) 527-99-73

E-mail: almas_semey@mail.ru

Information about authors:

Dyusupov A.A., MD, PhD, associated professor, head of emergency medical care chair, Semey State Medical University. Semey, Kazakhstan.

Bukatov A.K., MD, PhD, traumatologist-orthopedist, assistant of emergency medical care chair, Semey State Medical University, Semey, Kazakhstan.

Bazarbekov E.N., traumatologist, chief of traumatology and orthopedics unit, Emergency Medical Care Hospital, Semey, Kazakhstan.

Serikbayev A.S., MD, PhD, traumatologist-orthopedist, emergency medical care chair, Semey State Medical University. Semey, Kazakhstan.

Manarbekov E.M., MD, PhD, traumatologist-orthopedist, emergency medical care chair, Semey State Medical University. Semey, Kazakhstan.

Dyusupova B.B., candidate of medical science, associated professor, emergency medical care chair, Semey State Medical University. Semey, Kazakhstan.

Address for correspondence:

Dyusupov A.A., Fizkulturnaya St., 9/4, 11, Semey, Republic of Kazakhstan, 070000

Tel: +7 (705) 527-99-73

E-mail: almas_semey@mail.ru



КОРРЕКЦИЯ ГИПЕРНАТРИЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ ОЖОГОВОЙ ТРАВМОЙ

CORRECTION OF HYPERNATREMIA IN SEVERELY BURNED PATIENTS

Саматов И.Ю. Samatov I.Yu
Вейнберг А.Л. Veynberg A.L.
Межин А.В. Mezhin A.V.
Стрельцова Е.И. Streltsova E.I.
Верецагин Е.И. Vereshchagin E.I.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»,
г. Новосибирск, Россия

Novosibirsk State Medical University,
State Novosibirsk Regional Clinical Hospital,
Novosibirsk, Russia

Цель – разработка эффективного алгоритма действий при гипернатриемии у ожоговых больных.

Материал и методы. Ретроспективное исследование оценивало частоту развития гипернатриемии (Na сыворотки крови более 150 ммоль/л) у 165 больных (возраст 15-70 лет) с тяжелой ожоговой травмой (ожоги II-III-IV степени более 40 % площади тела), а также исходы при двух подходах к интенсивной терапии гипернатриемии. В группе I коррекция гипернатриемии проводилась с использованием гипоосмолярных растворов и больших доз салуретиков при внутривенном болюсном введении. В группе II коррекция проводилась с помощью энтеральной регидратации (питьевая вода 20 мл/кг/сутки), спиронолактона (250-300 мг/сутки) и фуросемида (60-100 мг/сутки внутривенно в виде постоянной инфузии). Высокообъемная продолжительная гемофильтрация (HVCVVH) проводилась по внепочечным показаниям в обеих группах при уровне натрия более 160-163 ммоль/л и неэффективности консервативной терапии.

Результаты. Коррекция гипернатриемии с помощью энтеральной регидратации, спиронолактона (250-300 мг/сутки), пролонгированного титрованного введения фуросемида в малых дозах была значительно более безопасной и эффективной по сравнению с общепринятым методом с использованием гипоосмолярных растворов и больших доз салуретиков. В 70 % случаев гипернатриемия была устранена консервативными методами. Заместительные методы почечной терапии использовались у 16 пациентов при неэффективности консервативной терапии, однако наилучшие результаты отмечаются при ранней инициации процедуры (Na плазмы не более 160-163 ммоль/л).

Заключение. Предложенная консервативная тактика коррекции гипернатриемии позволила эффективно и безопасно контролировать водно-солевой баланс в остром периоде тяжелой ожоговой травмы у большинства больных.

Ключевые слова: ожоговая травма; гипернатриемия; ренин-ангиотензиновая система; интенсивная терапия; высокообъемная гемофильтрация.

Objective – to develop the efficient algorithm for hypernatremia (HN) in burn patients.

Materials and methods. A retrospective study estimated the rate of hypernatremia (blood serum Na > 150 mmol/l) in 165 patients (age of 15-70) with severe burn injury (burns of degrees 2-3-4, more than 40 % of total body surface), as well as the outcomes of two approaches to intensive care of hypernatremia. The group 1 received the correction of hypernatremia with hyposmolar solutions and high dosages of saluretics (intravenous bolus). The group 2 received the correction with enteral rehydration (drinkable water 20 ml/kg/day), spironolactone (250-300 mg/day) and furosemide (60-100 mg/day i.v., constant infusion). The high volume continuous venovenous hemofiltration (HVCVVH) was conducted according to extrarenal values in both groups, at Na level > 160-163 mmol/l and failure of conservative therapy.

Results. Correction of hypernatremia with enteral rehydration, spiroolactone (250-300 ml/day) and prolonged titrated introduction of low-dosed furosemide was much safer and more efficient as compared to the common techniques with hyposmolar solutions and high dosages of saluretics.

In 70 % of the cases, hypernatremia was corrected with the conservative techniques. The renal replacement therapy methods were used for 16 patients with failure of conservative therapy, but the best results were noted in early initiation of the procedure (plasma Na – 160-163 mmol/l).

Conclusion. The proposed conservative management of hypernatremia resulted in save and efficient control of fluid-and-electrolyte balance in the acute period of severe burn injury in most patients.

Key words: burn injury; hypernatremia; renin-angiotensin system; intensive care; high-volume hemofiltration..

Гипернатриемия (ГН) представляет серьезную проблему в терапии больных с тяжелой ожоговой травмой, что связано с высокой частотой ГН у этих больных и высокой летальностью именно в группе пациентов с ожоговой болезнью, осложненной ГН [1-3]. В исследовании [3] гипернатриемиче-

ское состояние регистрировалось у 37,5 % больных с тяжелой ожоговой травмой. Авторы доказали, что ГН ухудшает прогноз и увеличивает риск летального исхода у ожоговых больных. Так, начало ГН отмечалось на $5 \pm 1,4$ суток, а летальность в группе с ГН составила 20 %. Отношение инфузия/диурез

в группе больных с ГН было в несколько раз ниже по сравнению с группой пациентов, у которых ГН не регистрировалась.

Авторы указывают, что ГН у ожоговых пациентов может иметь ятрогенное происхождение вследствие неадекватной и избыточной инфузионной терапии кристал-

лоидами наряду с увеличенными потерями жидкости [4, 5]. Таким образом, больные с тяжелой ожоговой травмой имеют серьезный водно-электролитный дисбаланс. Статистический анализ показал, что у больных с ГН объем выведенной жидкости был значительно выше на 3-7-е сутки после ожоговой травмы по сравнению с пациентами с нормальным уровнем натрия сыворотки крови.

В целом ГН развивается при двух состояниях: увеличении поступления натрия или дефиците воды. К первой группе причин, как уже сказано, относятся избыточное введение растворов натрия и первичный или вторичный гиперальдостеронизм [6]. Уменьшение общей воды — одна из причин ГН, но не единственная. Среди способствующих этому состоянию факторов отмечают следующие: 1) ятрогенные: избыточное применение осмо- и салуретиков; 2) перемещение воды в клетку; 3) плазмопотеря при ожоговом шоке и испарение воды с раны; 4) интестинальные, легочные потери; 5) почечная (тубулярная) недостаточность; 6) секвестрация жидкости в «третье пространство» и т.д. [1, 6]. Таким образом, по мнению этих исследователей, оптимальной стратегией коррекции ГН является внутривенное введение гипоосмолярных растворов [3]. ГН купировали 5% глюкозой. Авторы указывают также на возможность использования 0,45% раствора натрия хлорида.

При оценке путей профилактики и коррекции ГН у больных в критическом состоянии принимаются во внимание фундаментальные принципы водно-солевого обмена [8]:

1. Нормальные почки реабсорбируют или выделяют воду для поддержания нормальной осмоляльности плазмы 275-290 мОсм/л. Регулятором осмоляльности плазмы является вазопрессин, а его выделение осморцепторами [9, 10]. Гипотензия, гиперволемиа, боль, ацидоз, голод являются триггерами для выделения вазопрессина [11].
2. Для поддержания осмотического равновесия вода свободно перемещается между внутриклеточ-

ным и внеклеточным секторами под действием осмоляльности.

3. Быстрое межклеточное перемещение воды способно вызвать клеточное повреждение. Компенсаторные механизмы поддержания нормального объема внутриклеточной жидкости включаются только спустя 48-72 часа и включают накопление как внутриклеточных электролитов («быстрая адаптация»), так и органических осмотически активных веществ («медленная адаптация») [5].

Поэтому снижение натрия рекомендовано не быстрее 0,5 ммоль/л/ч во избежание развития отека мозга, поскольку при ГН клетки мозга находятся в состоянии дегидратации и быстрое введение жидкости может привести именно к клеточной гипергидратации [12].

Основные рекомендации по коррекции ГН у ожоговых больных сводятся к расчету дефицита воды и электролитов, темпу и длительности введения инфузионных растворов и мониторингу. Различают острые и хронические нарушения водно-солевого обмена: в случае сохранения водно-электролитного дисбаланса более суток говорят о хроническом состоянии. Несомненно, ликвидация водного дисбаланса является первоочередной задачей. При этом необходимо производить расчет дефицита воды по формуле: % теоретического содержания воды в организме \times текущий вес пациента \times ([Na] в плазме крови / норма [Na] — 1). Исключительно важной задачей является мониторинг Na каждые 4-8 часов при коррекции ГН. Общепринятыми рекомендациями являются использование гипотоничных растворов (0,45% раствор NaCl), болюсного введения салуретиков, и в единичных публикациях упоминается спиронолактон, но без четких рекомендаций [1, 3, 5].

Между тем, вызывает сомнения безопасность внутривенного использования гипоосмолярных растворов. Дело в том, что внутривенное введение гипоосмолярных растворов, несмотря на кажущуюся простоту, является наиболее опасным. Компенсаторно клетки ЦНС задерживают электролиты (быстрая адаптация) и накапливают органи-

ческие осмотически-активные вещества (медленная адаптация). Поэтому быстрая коррекция ГН или использование гипоосмолярных растворов могут спровоцировать ухудшение неврологического статуса вплоть до отека мозга [5].

Ряд вопросов вызывает также болюсное введение больших доз салуретиков. Наиболее распространенным методом контроля гидробаланса является использование фуросемида. Известно, что фуросемид является петлевым диуретиком, обладающим натрийуретическим и хлоруретическим эффектами, блокируя реабсорбцию Na^+ и Cl^- . В период действия выведение Na^+ значительно возрастает, однако после его прекращения скорость выведения уменьшается ниже исходного уровня (синдром «рикошета»). Феномен обусловлен резкой активацией ренин-ангиотензиновой и других антинатрийуретических нейрогуморальных звеньев регуляции в ответ на массивный диурез; стимулирует аргинин-вазопрессивную и симпатическую системы. Таким образом, вследствие феномена «рикошета» при болюсном введении фуросемида может способствовать развитию ГН. Между тем, есть сведения, что именно малые дозы фуросемида обеспечивают натрийуретический эффект [13]. Виду этого обстоятельства актуальным представляется оценка влияния фуросемида на развитие и течение ГН при использовании малых доз при титрованном его введении.

Явно недооцененным способом является использование больших доз спиронолактона. Между тем, ГН при экстремальных ситуациях может быть следствием не только дегидратации, но и ретенции натрия вследствие активации ренин-ангиотензиновой системы. Ряд исследований, посвященных гипернатриемии при повреждении ЦНС, однозначно подтвердили роль боли, кровопотери, гипоксии, травмы в последующей активации ренин-ангиотензиновой системы и задержке натрия даже при ограничении инфузионной терапии и отказе от форсирования диуреза [5]. Сосудистые эффекты симпатической нервной системы в ответ на боль, гиповолемию, травму, и/или

изменения кровотока в почках при критических состояниях вызывают активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы. Кроме того, в ответ на стрессорное истощение глюкокортикоидной фракции минералокортикоиды частично выполняют их функцию, поэтому у пациентов в критическом состоянии может развиться синдром вторичного гиперальдостеронизма [7].

Таким образом, остаются открытыми вопросы: (1) является ли ГН ятрогенным эффектом или следствием гиперальдостеронизма, вызванного перенесенным ожоговым шоком, и (2) какой метод коррекции ГН является эффективным и безопасным: выведение натрия или введение воды?

Кроме того, важным является вопрос о целесообразности и своевременности постоянных заместительных методов почечной терапии (ПЗПТ) в остром периоде ожоговой травмы по внепочечным показаниям и при ГН в частности.

Цель работы — разработка эффективного алгоритма действий при гипернатриемии у ожоговых больных.

Задачи:

1. Оценить эффективность различных консервативных методов купирования ГН.
2. Оценить эффективность постоянной заместительной почечной терапии в коррекции ГН и на основе анализа эффективности уточнить показания к инициации ПЗПТ при ожоговой болезни.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего в ретроспективное исследование включено 165 больных обоего пола с тяжелой ожоговой травмой, госпитализированных в ОРИТ ожоговой травмы ГНОКБ. Работа одобрена локальным этическим комитетом и соответствует «Правилам клинической практики в РФ» (Приказ МЗ РФ от 19.06.2003 № 266).

Критерии включения: возраст 15-70 лет, общая площадь ожоговой травмы II-III ст. более 40 %, или II-IV ст. площадью более 20 %, или II-III ст. площадью более 20 % + ожог верхних дыхательных путей, нахождение в ОРИТ ожоговой травмы более 3 суток. ГН счи-

талась выраженной при уровне Na более 150 ммоль/л.

Все пациенты находились на респираторной поддержке, 92 % получали инотропы/вазопрессоры. У 18 взрослых пациентов для дополнительного контроля за центральной гемодинамикой, состоянием волемического статуса и оценки накопления жидкости в интерстиции легких использовался PiCCO-мониторинг.

Консервативные методы коррекции ГН в группе I (2009-2011 годы) включали гипоосмолярные растворы (5% глюкоза) с расчетом необходимого объема по формуле: % теоретического содержания воды в организме \times текущий вес пациента \times ([Na] в плазме крови / норма [Na] - 1).

Учитывая высокий риск нарастания неврологической дисфункции и расстройств газобмена у больных с ГН, с 2012 года внутривенное введение гипоосмолярных растворов ограничили. Однако введение воды в желудок малыми объемами показало свою безопасность, поэтому первым основным методом консервативной коррекции принято введение питьевой воды *per os* 20 мл/кг/сутки.

Одновременно, учитывая ведущую роль гиперальдостеронизма в развитии ГН, использовали спиронолактон в дозе 250-300 мг/сутки. Далее назначался дополнительно фуросемид титрованно в дозе 0,5-1,5 мг/кг/сутки. Подобное введение позволяло избежать эффекта «рикошета», который сам по себе способен усилить задержку натрия в организме. Кроме того, малые дозы фуросемида титрованно позволяют избегать дегидратации и контролировать гидробаланс с точностью ± 1 мл/кг/сутки. В ряде случаев при неэффективности или невозможности этих двух методов в течение суток использование титрованно малых доз фуросемида было единственным консервативным методом коррекции ГН.

Таким образом, во второй группе больных (группа II) с целью коррекции ГН использовались:

1. Введение воды в желудок 20-30 мл/кг/сутки в 4-6 приемов.
2. Спиронолактон в дозе 250-300 мг/сутки.

3. Фуросемид вводился внутривенно титрованно в дозе 0,5-1,5 мг/кг/сутки.

При неэффективности консервативных методов коррекции ГН (Na > 160-163 ммоль/л) инициировалась постоянная заместительная почечная терапия, при которой именно гипернатриемия считалась главным внепочечным показанием для ее инициации и проведения.

Для продленных видов заместительной почечной терапии использовался аппарат MultiFiltrate, применялись следующие методы: HV-CVVH, CVVH, CVVHDF, *paed*-CVVH. При проведении процедур применялось профилирование натрия в растворе субституата с допустимой разницей $Na_{\text{плазмы}}/Na_{\text{субституата}}$ не более 10 ммоль/л. Для гибридной технологии (медленный низкопроизводительный ежедневный гемодиализ — SLEDD, *sustained low efficiency daily dialysis*) использовался аппарат «искусственная почка» Fresenius 5008, применялся метод HDF. Ультрафильтрация для негативного водного баланса применялась в зависимости от степени гипергидратации со средней скоростью 1-3 мл/кг/час. Конвективная доза гемофильтрации составила 35-60 мл/кг/час, использовались гемофильтры UltraFlux AV, в качестве субституата — бикарбонатные растворы (HF-23 и HF-42). Продолжительность одной процедуры SLEDD составляла от 6 до 10 часов, также использовался бикарбонатный буфер и hi-flax мембраны. Продленная антикоагуляция достигалась инфузией гепарина с титрованием его скорости до целевого увеличения АЧТВ в 1,8-2 раза. Основными критериями инициации ПЗПТ были условно внепочечные, а именно нарастание гипернатриемии более 160-163.

Статистический анализ проводили средствами пакета статистических программ STATISTICA v.10 (StatSoft, USA). Для сравнительного анализа использовались точный критерий Фишера и критерий χ^2 с поправкой Йетса. Критический уровень значимости при проверке гипотез принимался равным 0,05 ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего за период 2009-2011 гг. было включено в исследование 92 пациента (группа I). Во всех случаях для коррекции гипернатриемии использовались гипоосмолярные растворы (5 % глюкоза) с расчетом необходимого объема по формуле: % теоретического содержания воды в организме \times текущий вес пациента \times ([Na] в плазме крови / норма [Na] - 1). Умерших - 41, т.е. общая летальность составила 45 % (табл.).

Гипернатриемия отмечалась у 33 % больных и возникала на 4-6-е сутки после получения тяжелой ожоговой травмы. Летальность в группе больных с ГН составила 73 %, что согласуется с данными других авторов. Характерно, что доля больных с ГН, умерших в первые 14 дней с момента получения травмы, т.е. тогда, когда летальный исход может быть связан именно с ГН, составила 60 %. В более поздний период летальный исход был обусловлен преимущественно септическими осложнениями ожоговой болезни с развитием мультиорганных нарушений.

Всего в период 2015-2017 гг. в исследование включено 73 пациента с тяжелой ожоговой травмой (группа II). Общий процент больных с гипернатриемией - 27 %, и данное осложнение также возника-

ло на 4-6-е сутки после получения тяжелой ожоговой травмы. Таким образом, по данным показателям отличий между группами практически нет.

Достоверных различий в показателях общей летальности в анализируемых группах нами не отмечено. Тем не менее, среди пациентов, у которых мы регистрировали развитие ГН (33 % и 27 % соответственно), отмечается снижение летальности (73 % - в группе I и 60 % - в группе II). Кроме того, отмечено достоверное, более чем в 2 раза, снижение летальности (60 % и 25 % соответственно) у пациентов с ГН, умерших в первые 14 дней с момента получения травмы, то есть когда летальный исход может быть напрямую связан именно с развитием ГН-состояния. При использовании данной консервативной схемы купирования ГН во второй группе не было отмечено ни одного случая развития полиурии, гипокалиемии или нарушений клиренса креатинина и мочевины.

Клинический пример

Больной Д. поступил в ОРИТ ожоговой травмы ГНОКБ 01.10.2017 с DS: «Ожоговая травма II-III-IV ст., S ожога 60 %». На 6-е сутки, несмотря на консервативные меры профилактики и лечения ГН (вода 20 мл/кг per os, спиронолак-

тон 300 мг/сутки), уровень натрия составил 162 ммоль/л. Начато титрованное введение фуросемида 100 мг/сутки (1,3 мг/кг/сутки). Спустя 24 часа концентрация натрия в сыворотке крови была близка к оптимальной (154 ммоль/л), а темп снижения концентрации натрия 8 ммоль/24 часа. При этом экскреция мочевины составила 611 ммоль/сутки (при норме 250-570), суточный диурез 1500 мл (2 мл/кг/сутки), т.е. в пределах нормы. Скорость клубочковой фильтрации 96 мл/мин, степень канальцевой реабсорбции 98,9 %. В последующие 2 суток ГН купирована.

Таким образом, использование малых доз фуросемида титрованно, в дозе не выше 1,5 мг/кг/сутки, сопровождалось увеличенной экскрецией натрия без форсирования диуреза и с сохранением оптимальной концентрационной функции. Эффект «рикошета» не отмечен.

При неэффективности консервативных методов использовалась ПЗПТ согласно протоколам, описанным в разделе «Материал и методы». Во всех случаях использования ПЗПТ было отмечено снижение уровня натрия крови до нормальных цифр, что сопровождалось регрессом признаков СПОН. Появлялась возможность проведения нутритивной поддерж-

Таблица
Летальность при тяжелой ожоговой травме в зависимости от тактики коррекции гипернатриемии
Table
Mortality after severe burn injury in dependence on techniques of hypernatremia correction

Группы Groups	Общая летальность (%) General mortality (%) (n = 92/73)	Летальность больных с ГН (%) HN-associated mortality (%) (n = 30/20)	Летальность больных с ГН в первые 14 дней (%) HN-associated mortality within 14 days (%) (n = 30/20)
Группа I Group 1	45 % (41 пациент) 45 % (41 patients)	73 % (22 пациента) 73 % (22 patients)	60 % (18 пациентов) 60 % (18 patients)
Группа II Group 2	41 % (30 пациентов) 41 % (30 patients)	60 % (12 пациентов) 60 % (12 patients)	25 % (5 пациентов) 25 % (5 patients)
p - точный критерий Фишера p - Fisher's exact test	p = 0.6382	p = 0.3662	p = 0.0213
p - критерий χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йетса p - χ^2 (chi-square) test with Yates correction	p = 0.7165	p = 0.4960	p = 0.0321

Примечание: различия между группами приняты достоверными при $p < 0,05$

Note: differences between the groups are reliable for $p < 0.05$

ки в полном объеме и контроля электролитного и гидробаланса как в случаях применения ПЗПТ, так и в случаях применения SLEDD-технологии.

В период 2009-2011 гг. ПЗПТ инициирована у 10 пациентов из 30, у которых отмечено развитие ГН (33 %), выжило 7. Во всех трех случаях летального исхода отмечено позднее начало ПЗПТ как по срокам ожоговой болезни, так и по уровню натрия плазмы ($Na > 170$ ммоль/л). В период 2015-2017 гг. ПЗПТ инициировалась рано, также у трети пациентов – в 6 случаях из 20 при невозможности консервативной коррекции ГН (30 %). Умерли 3 пациента в сроки более 14 суток после получения травмы в результате поздних септических осложнений ожоговой болезни.

Анализ каждого клинического случая показал, что наилучшие результаты получены при ранней инициации ЗПТ – в срок до 7 суток от момента травмы. Наилучшие результаты получены у больных с большой площадью дермальных ожогов и критически нарастающей ГН (Na плазмы > 163 ммоль/л). Оптимальным является также контроль центральной гемодинамики и волемического статуса по технологии PiCCO. Как экономически более приемлемая альтер-

натива ПЗПТ может применяться SLEDD-технология.

Вместе с тем, при позднем начале ($Na > 170$ ммоль/л, 12-14-е и более поздние сутки ожоговой болезни) при развитии сепсиса и невозможности хирургическим путем удалить к этому времени струп положительные результаты от применения методов ПЗПТ не отмечены.

Общая летальность среди пациентов с ГН во второй группе снизилась на 13 % по сравнению с первой группой. Наиболее важным аргументом в пользу предложенной стратегии является более чем двукратное снижение летальности (60 % и 25 % соответственно) среди пациентов с ГН на первые 14 суток после получения ожоговой травмы, т.е. в период, когда негативное воздействие ГН наиболее выражено. В подавляющем большинстве случаев причиной смерти этих больных были поздние гнойно-септические осложнения в период, когда водно-солевой дисбаланс был уже устранен.

ВЫВОДЫ:

1. Консервативные методы устранения гипернатриемии (водная нагрузка 20-30 мл/кг/сутки $per\ os$ + спиронолактон 200-300 мг/сутки + фуросемид 0,5-1,5 мг/кг/сутки внутривенно титрованно) были безопасны и эффек-

тивны при своевременной коррекции (145 ммоль/л $< Na < 163$ ммоль/л). Малые дозы фуросемида при титрованном введении (60-100 мг/сутки или 0,5-1,5 мг/кг/сутки) способствуют снижению уровня натрия в сыворотке крови (8-10 ммоль/л/сутки) при ГН. При этом не возникает эффекта «рикошета», не изменяется уровень калия в сыворотке крови, не меняется степень реабсорбции и объем диуреза.

2. Использование ПЗПТ при ГН у ожоговых больных является наиболее обоснованным внепочечным показанием для проведения этого метода. Наибольшая эффективность ЗПТ отмечена при условии раннего начала процедуры ($Na < 163$ ммоль/л не позднее 7 суток с момента травмы). Вместе с тем, при позднем начале ($Na > 170$ ммоль/л и при развитии гнойно-септических осложнений ожоговой болезни) положительные результаты от применения методов ПЗПТ не отмечены.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Ushakova TA, Alekseev AA. Hyperosmolar syndrome in burn trauma. *Laboratory Diagnostics*. 2015; (6): 44-48. Russian (Ушакова Т.А., Алексеев А.А. Гиперосмолярный синдром при ожоговой травме //Лабораторная диагностика. 2015. № 6. С. 44-48.)
- Maggiore U, Picetti E, Antonucci E, Parenti E, Regolisti G, Mergoni M et al. The relation between the incidence of hypernatremia and mortality in patients with severe traumatic brain injury. *Crit. Care Med*. 2009; 13(4): R110-R115.
- Namdar T, Stollwerck PL, Stang FH, Kolios G, Lange T, Mailänder P. et al. Progressive fluid removal can avoid electrolyte disorders in severely burned patients. *Ger. Med. Sci*. 2011; 57(3): 30-49.
- Snyder NA, Feigal DW, Arief AI. Hypernatremia in elderly patients: A heterogeneous, morbid, and iatrogenic entity. *Ann. Intern. Med*. 1987; 107(3): 309-319.
- Adroque HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N. Engl. J. Med*. 2009; 20: 1493-1499.
- Fistal EYa, Speranskiy II, Samoilenko GE, Arefyev VV. Pathogenesis, classification and treatment of edema syndrome in burn injury. *Combustiology*. 2008; (34): 18-26. Russian (Фисталь Э.Я., Сперанский И.И., Самойленко Г.Е., Арефьев В.В. Патогенез, классификация, диагностика и лечение отёчного синдрома у обожжённых //Комбустиология. 2008. № 34. С. 18-26.)
- Zaychik ASH, Churilov LP. Common Pathology. Part 2. Basics of pathologic chemistry. Saint Petersburg: ELBI-SPB, 2000. 688 p. Russian (Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы общей патологии. Часть 2. Основы патохимии. СПб.: ЭЛБИ-СПБ, 2000. 688 с.)
- Lin M, Liu SJ, Lim IT. Disorders of water imbalance. *Emerg. Med. Clin. North Am*. 2005; 23(3): 749-770.
- Abramow M, Beauwens RC, Cogan E. Cellular events in vasopressin action. *Kidney Int. Suppl*. 1987; 21: S56-S66.
- McKinley MJ, Mathai ML, McAllen RM, McClear RC, Miselis RR, Pennington GL et al. Vasopressin secretion: osmotic and hormonal regulation by the lamina terminalis. *J Neuroendocrinol*. 2004; 16(4): 340-347.
- Robertson GL. Antidiuretic hormone: normal and disordered function. *Endocrinol. Metab. Clin. North Am*. 2001; 30(3): 671-694.
- Kahn A, Brachet E, Blum D. Controlled fall in natremia and risk of seizures in hypertonic dehydration. *Intensive Care Med*. 1979; 5: 27-31.
- Mahabir RN, Bacchus R. Diuretic and clinical effects of low-dose furosemide in congestive heart failure patients. *J Clin. Pharmacol*. 1976; 16(10): 510-517.

Сведения об авторах:

Саматов И.Ю., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ РФ, ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России; руководитель службы анестезиологии и реаниматологии, заведующий ОРИТ ожоговой травмы, ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск, Россия.

Вейнберг А.Л., врач анестезиолог-реаниматолог ОРИТ ожоговой травмы, ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск, Россия.

Межин А.В., заведующий отделением экстракорпоральной детоксикации, гемодиализа и переливания крови, ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск, Россия.

Стрельцова Е.И., к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ РФ, ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России; заместитель главного врача по лечебной работе, заведующий ОРИТ гнойной хирургии, ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница», г. Новосибирск, Россия.

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

Адрес для переписки:

Верещагин Е.И., ул. Большевистская 175/6, кв. 47, г. Новосибирск, Россия, 630083

Тел: +7 (913) 458-33-27

E-mail: eivv1961@gmail.com

Information about authors:

Samatov I.Yu., assistant of chair of anesthesiology and critical care medicine of advanced training faculty and medical professional retraining, Novosibirsk State Medical University; chief of anesthesiology and critical care medicine service, chief of burn ICU, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

Veynberg A.L., anesthesiologist-intensivist, burn ICU, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

Mezhin A.V., chief of unit of extracorporeal detoxication, hemodialysis and blood transfusion, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

Streltsova E.I., candidate of medical science, docent of chair of anesthesiology and critical care medicine of advanced training faculty and medical professional retraining, Novosibirsk State Medical University; deputy chief physician of medical issues, chief of purulent surgery ICU, State Novosibirsk Regional Clinical Hospital, Novosibirsk, Russia.

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

Address for correspondence:

Vereshchagin E.I., Bolshevistskaya St.,175/6-47, Novosibirsk, Russia, 630083

Тел: +7 (913) 458-33-27

E-mail: eivv1961@gmail.com



ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ И ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

EXTERNAL FIXATION AS A BASIC AND FINAL METHOD FOR TREATMENT OF PELVIC RING INJURIES IN POLYTRAUMA

Бондаренко А.В. **Bondarenko A.V.**
Круглыхин И.В. **Kruglykhin I.V.**
Плотников И.А. **Plotnikov I.A.**
Талашкевич М.Н. **Talashkevich M.N.**
Войтенко А.Н. **Voytenko A.N.**
Туева Г.А. **Tueva G.A.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

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

Altay State Medical University,

Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid,
Barnaul, Russia

Внешняя фиксация тазового кольца с помощью различных чрескостных аппаратов относится к малоинвазивным методам остеосинтеза. Несмотря на широкое распространение в последнее время методов внутреннего остеосинтеза, внешняя фиксация тазового кольца не потеряла своей актуальности.

Цель исследования – выяснить особенности использования аппаратов наружной фиксации как основного и окончательного метода лечения при реконструкции повреждений тазового кольца у пациентов с политравмой.

Материал и методы. За 10 лет, с 2008 по 2017 г., в отделении тяжелой сочетанной травмы КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула пролечено 165 пациентов с нестабильными повреждениями тазового кольца при политравме, основным и окончательным методом лечения которых являлся внешний остеосинтез аппаратами наружной фиксации (АНФ).

Результаты и обсуждение. Соматические осложнения отмечались у пациентов с тяжелой политравмой (свыше 26 баллов), тяжелыми черепно-мозговыми травмами, повреждениями внутренних органов груди и живота, нестабильными двухсторонними повреждениями тазового кольца с преимущественным повреждением связочного компонента. Локальные осложнения чаще всего (60,8 %) развивались у пациентов с тяжестью травмы от 26 баллов и выше с нестабильными билатеральными повреждениями заднего комплекса и преимущественным повреждением связочного аппарата (64,7 %). Отдаленные результаты лечения изучены в сроки от 3 до 6 лет после травмы. Исходы, оцененные по шкале Мейджида: отличные – 20 (23,8 %), хорошие – 29 (34,5 %), удовлетворительные – 28 (33,3 %), плохие – 7 (8,4 %). Преобладали положительные результаты.

Выводы. Наибольшее число осложнений, более длительные сроки фиксации, продолжительность стационарного лечения и общие сроки лечения, худшие отдаленные результаты отмечались у пациентов с нестабильными билатеральными повреждениями тазового кольца с преимущественной травмой связочного аппарата. Наиболее жесткую стабильную фиксацию отломков позволяют получить АНФ с

External fixation of the pelvic ring using various transcuteaneous devices refers to minimally invasive methods of osteosynthesis. Despite the recent widespread use of internal osteosynthesis, external fixation of the pelvic ring has not lost its relevance.

Objective – to find out the peculiarities of the use of external fixation devices as the main and final method of treatment in the reconstruction of pelvic ring injuries in patients with polytrauma.

Material and methods. For 10 years from 2008 to 2017, 165 patients with unstable injuries to the pelvic ring with polytrauma received external osteosynthesis with external fixation devices (EFD) as the main and final method of treatment in the department of severe combined trauma of Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul.

Results and discussion. Somatic complications were noted in the patients with severe polytrauma (more than 26 points), severe head injury, damages of internal organs of the chest and abdomen, unstable bilateral injuries to the pelvic ring with the primary injury to the ligament component. Local complications most often (60.8 %) developed in the patients with severity of trauma from 26 points and higher with unstable bilateral injuries to the posterior complex and primary damage to the ligamentous apparatus (64.7 %). Long-term results of treatment were studied in terms of 3 to 6 years after injury. The outcomes estimated on the Meijid scale: excellent – 20 (23.8 %), good – 29 (34.5 %), satisfactory – 28 (33.3 %), bad – 7 (8.4 %). Positive results prevailed.

Conclusion. The greatest number of complications, longer fixation times, duration of inpatient treatment, overall treatment time and worse long-term results were observed in patients with unstable, bilateral injuries to the pelvic ring with a predominant trauma of the ligamentous apparatus. The most rigid stable fixation of fragments is achieved with EFD using the «lower path» or the original «three-rod assembly». When

использованием «нижнего пути» или оригинальной «трехстержневой компоновки». Указанные АНФ, установленные на реанимационном этапе, можно использовать как окончательный метод лечения.

Ключевые слова: аппараты наружной фиксации; внешняя фиксация; остеосинтез; политравма; тазовое кольцо.

used at resuscitation stage, these EFD can be used as the final method of treatment.

Key words: external fixation apparatus; external fixation; osteosynthesis; polytrauma; pelvic ring.

Внешняя фиксация тазового кольца с помощью различных чрескостных аппаратов относится к малоинвазивным методам остеосинтеза. Несмотря на широкое распространение в последнее время методов внутреннего остеосинтеза, внешняя фиксация тазового кольца не потеряла своей актуальности. Малая травматичность метода, возможность использования при открытых переломах, быстрота и надежность делают незаменимыми ее использование у пациентов с политравмой (ПТ) [1-11]. В то же время сложность правильной установки стержней, трудности при репозиции, особенно несвежих повреждений, проблемы фиксации нестабильных структур заднего комплекса, громоздкость конструкций, необходимость находится в аппарате наружной фиксации (АНФ) до полной консолидации перелома, значительное число осложнений и низкое качество жизни сдерживают более широкое использование методов внешней фиксации в хирургии таза.

Различают два варианта применения внешней фиксации при повреждениях таза. Первый — это временное использование АНФ на реанимационном этапе при гемодинамической нестабильности в качестве противошокового средства, второй — применение на профильном клиническом этапе по стабилизации состояния для реконструкции тазового кольца. Если использование АНФ при неотложном лечении нестабильности таза признается всеми авторами, то для окончательной реконструкции большинство рассматривают его как дополнительное средство фиксации — и только при некоторых типах переломов [7, 9-12]. Дискуссия о показаниях к внешней или внутренней фиксации различных типов повреждений таза продолжается [6, 8, 10, 13].

Цель исследования — выявить особенности использования аппаратов наружной фиксации как основ-

ного и окончательного метода лечения при реконструкции поврежденных тазового кольца у пациентов с политравмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За 10 лет, с 2008 по 2017 г., в отделении тяжелой сочетанной травмы КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула пролечено 165 пациентов с нестабильными повреждениями тазового кольца при ПТ, основным и окончательным методом лечения которых являлся внешний остеосинтез АНФ. В исследование не включали пострадавших с комбинацией методов внешнего и внутреннего остеосинтеза (АНФ и илиосакральные винты, АНФ и тазовые пластины), а также пациентов с гемодинамической нестабильностью, у которых внешняя фиксация тазового кольца была выполнена как временная мера на реанимационном этапе. Несмотря на то, что при лечении поврежденных таза мы являемся сторонниками интеграции различных методов остеосинтеза, решено было выполнить анализ результатов использования АНФ только в «чистом» виде.

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 согласия пациентов на участие в исследовании и одобрено локальным этическим комитетом.

Мужчин было 92 (55,8 %), женщин — 73 (44,2 %). Возраст колебался от 14 до 72 лет, медиана (Me) 33 года, интерквартильный размах от 24 до 49 лет. Работающих было 67 (40,6 %), неработающих лиц трудоспособного возраста — 53 (32,2 %), учащихся и студентов — 22 (13,3 %), пенси-

онеров — 23 (13,9 %). Причинами ПТ у 109 (66,1 %) послужили дорожно-транспортные происшествия, у 45 (27,3 %) — падения с высоты, у 11 (6,6 %) — сдавления области таза тяжелыми предметами. У 52 (31,5 %) пациентов травмы были связаны с производством. Сочетанная травма отмечалась у 131 (79,4 %), множественная — у 31 (18,8 %), комбинированная — у 3 (1,8 %). Согласно шкале ISS [14], тяжелая ПТ без угрозы для жизни (17-25 баллов) отмечена у 80 (48,5 %) пострадавших, тяжелая ПТ с угрозой для жизни (25-40 баллов) — у 58 (35,1 %), критическая (41 и более баллов) — у 27 (16,4 %). Черепно-мозговые травмы (ЧМТ) различной степени тяжести диагностированы у 89 (53,9 %) человек, повреждения внутренних органов — у 64 (38,7 %), травмы опорно-двигательной системы других локализаций — у 98 (59,3 %).

Закрытые повреждения таза отмечены у 144 (87,3 %) пациентов, открытые — у 21 (12,7 %). При оценке повреждений таза использовали классификацию АО/ASIF [15]. Определяли тип повреждения — стабильное или нестабильное, локализацию его — с одной или двух сторон, характер поврежденных структур. Под последним мы подразумевали преимущественное повреждение связочного аппарата сочленений таза либо переломы костей. Этот момент почему-то не нашел должного отражения в исследовательских работах. В то время сращение переломов осуществляется путем образования костной мозоли, способной противостоять внешним воздействиям и со временем становящейся только прочнее, связочный аппарат сочленений восстанавливается посредством соединительнотканного рубца, в области которого всегда будет отмечаться подвижность в той или иной мере. Из-за этого смещение отломков костей, составляющих тазовое кольцо, до 2 см не препятствует консолидации и в дальней-

шем практически не влияет на его статико-динамические функции. В то время такое же смещение в сочленениях приводит к нарушению конгруэнтности, нестабильности и дегенеративному артрозу.

Распределение пациентов по тяжести в зависимости от типа повреждения заднего отдела тазового кольца по классификации АО-ASIF с детализацией по подгруппам представлено в таблице 1. Как видно, у пациентов отмечено 219 поврежде-

ний структур, образующих заднее полукольцо таза. У 109 (66,1 %) пациентов отмечались частично стабильные повреждения тазового кольца (тип В – горизонтальная и ротационная нестабильность) вследствие травм от AP- (передне-задняя) или от L- (боковая) компрессий. У 56 (33,9 %) пострадавших были нестабильные повреждения (тип С – вертикальная нестабильность) в результате травм от сдвига или комбинированных воздействий.

У 111 (67,3 %) пациентов отмечались унилатеральные (односторонние) повреждения заднего комплекса, у 54 (32,7 %) – билатеральные (двухсторонние). Из 219 повреждений структур заднего полукольца таза переломы костей (крестец и подвздошная кость) отмечены в 129 случаях, разрывы связочного аппарата крестцово-подвздошных сочленений (КПС) – в 90. Соотношение повреждений структур заднего комплекса таза в виде по-

Таблица 1
Повреждения заднего полукольца таза у наблюдаемых пациентов (n = 165)
Table 1
Injuries to posterior pelvic ring in the patients (n = 165)

Тип повреждения тазового кольца (61) по АО-ASIF Type of pelvic ring injury (61) according to AO-ASIF	Абс. Abs.	%
B1.1 – неполное унилатеральное повреждение, наружная ротация, разрыв КПС B1.1 – incomplete unilateral injury, external rotation, rupture of anterior cruciate ligament	19	11.5
B1.2 – неполное унилатеральное повреждение, наружная ротация, перелом крестца B1.2 – incomplete unilateral injury, external rotation, sacrum fracture	37	22.4
B2.1 – неполное унилатеральное повреждение, внутренняя ротация, перелом крестца B2.1 – incomplete unilateral injury, internal rotation, sacrum fracture	17	10.3
B2.2 – неполное унилатеральное повреждение, внутренняя ротация, разрыв КПС B2.2 – incomplete unilateral injury, internal rotation, rupture of anterior cruciate ligament	6	3.6
B2.3 – неполное унилатеральное повреждение, внутренняя ротация, перелом заднего отдела подвздошной кости B2.3 – incomplete unilateral injury, internal rotation, fracture of posterior part of iliac bone	10	6.1
B3.1 – неполное билатеральное повреждение, «открытая книга», разрыв КПС B3.1 – incomplete bilateral injury, "opened book", rupture of anterior cruciate ligament	4	2.4
B3.2 – неполное билатеральное повреждение, повреждение открытая книга является основным, латеральная компрессия крестца контралатерально B3.2 – incomplete bilateral injury, opened book as a main injury, contralateral lateral compression of sacrum	9	5.5
B3.3 – неполное билатеральное повреждение, латеральная компрессия обеих половин таза B3.3 – incomplete bilateral injury, lateral compression of both halves of pelvis	7	4.2
C1.1 – полное унилатеральное повреждение, через подвздошную кость C1.1 – complete unilateral injury, through iliac bone	8	4.8
C1.2 – полное унилатеральное повреждение, разрыв КПС C1.2 – complete unilateral injury, rupture of anterior cruciate ligament	5	3
C1.3 – полное унилатеральное повреждение, через крестец C1.3 – complete unilateral injury, through sacrum	9	5.5
C2.1 – полное унилатеральное повреждение через подвздошную кость, неполное контралатеральное повреждение C2.1 – complete unilateral injury through iliac bone, incomplete contralateral injury	4	2.4
C2.2 – полное унилатеральное повреждение через КПС, неполное контралатеральное повреждение C2.2 – complete unilateral injury through anterior cruciate ligament, incomplete contralateral injury	10	6.1
C2.3 – полное унилатеральное повреждение через крестец, неполное контралатеральное повреждение C2.3 – complete unilateral injury through sacrum, incomplete contralateral injury	15	9.2
C3.1 – полное билатеральное повреждение, внекрестцовый разрыв КПС с обеих сторон C3.1 – complete bilateral injury, extrasacral rupture of anterior cruciate ligament on both sides	1	0.6
C3.2 – полное билатеральное повреждение, перелом крестца с одной стороны, разрыв КПС с другой C3.2 – complete bilateral injury, unilateral fracture of sacrum, rupture of anterior cruciate ligament on other side	2	1.2
C3.3 – полное билатеральное повреждение, перелом крестца с обеих сторон C3.3 – complete bilateral injury, sacrum fracture on both sides	2	1.2
Всего Total	165	100

вреждений связочного аппарата КПС к переломам костных структур у наблюдаемых пациентов составило 0,69.

В таблице 2 приведена характеристика повреждений переднего полукольца таза у пациентов. Как видно, повреждения переднего полукольца таза чаще были представлены переломами ветвей лонных и седалищных костей, реже – разрывами лонного сочленения. Различия в частоте статистически значимы ($p < 0,05$). При частично стабильных повреждениях на 107 пациентов с переломами костей переднего полукольца таза приходилось 2 (1,8 %) пациента с разрывами лонного симфиза, в то время как при нестабильных повреждениях на 46 пациентов с переломами лонных и седалищных костей приходилось 10 (21,7 %) разрывов лонного симфиза. Различия статистически значимы ($p < 0,05$). Таким образом, разрывы лонного сочленения чаще встречались у пострадавших с наиболее тяжелыми травмами таза.

При поступлении остеосинтез АНФ тазового кольца в экстренном порядке выполнен 11 пациентам. Показанием к этому служили открытые повреждения таза, преимущественно переднего полукольца и выраженная нестабильность заднего. У остальных сроки выполнения операций колебались от

нескольких часов после травмы до 60 дней. Ме – 5 суток, интерквартильный размах – от 3 до 10 суток. Основная масса операций с использованием АНФ была выполнена на первой неделе стационарного лечения сразу после стабилизации состояния пострадавших.

Целью тазовой реконструкции являлось создание задней тазовой стабильности, восстановление конгруэнтности в КПС и тазовой симметрии. Показаниями к реконструкции служили диастаз в лонном сочленении более 2,5 см или вертикальное смещение более 1 см, любое смещение в заднем отделе более 1 см, внутренняя ротация гемипельвиса более 15 градусов, оцененная по аксиальной проекции компьютерной томограммы.

Использовали четыре основных варианта компоновки АНФ:

1. На базе 4 стержней-шурупов диаметром от 4,5 до 6,5 мм, установленных в гребни крыльев подвздошных костей с передней «С-рамой» (рис. 1). Это называемый специалистами АО/ASIF «верхний путь» [13].
2. Аналогичная 4-стержневая компоновка с передней «С-рамой», отличающаяся от предыдущей проведением по одному из стержней с каждой стороны вместо гребня в передне-нижние ости таза (рис. 2). Такая установка стержней АНФ специалистами

АО/ASIF называется «нижний путь» [13]. Так как стержень-шуруп проходит через надацетабулярную область – наиболее плотный участок подвздошной кости, «нижний путь» отличается большей жесткостью фиксации по сравнению с «верхним путем».

3. Оригинальная компоновка АНФ, разработанная в нашем отделении (патент на изобретение № 2277876 «Способ лечения переломов и разрывов тазового кольца с вертикальным и ротационным смещением» [16]), заключающаяся во введении в тазовые кости по три стержня-шурупа с каждой стороны, которые создавали точки опоры во взаимно перпендикулярных плоскостях. Закрепляя стержни-шурупы в нейтральном положении в четырехугольной раме, расположенной спереди, фиксировали переднее полукольцо таза, а после создания дополнительной угловой компрессии стержнями-шурупами, проведенными в надацетабулярных областях – заднее. Свободные концы стержней, выступающие над кожей, образовывали равносторонний треугольник. При закреплении их в конструкциях аппарата Илизарова указанное условие позволяло устранить горизонтальное и ротационное смещение тазовых

Таблица 2
Повреждения переднего полукольца таза у наблюдаемых пациентов (n = 165)
Table 2
Injuries to anterior pelvic ring in the patients (n = 165)

Тип повреждения Injury type	Переломы ветвей лонных и седалищных костей Fractures of branches of pubic and ischial bones		Разрывы лонного сочленения* Ruptures of pubic symphysis*		Всего Total
	Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%	
Частично стабильное повреждение (тип В) (n = 109) Partially stable injury (type B) (n = 109)	107	64.8	2	1.2	109
Нестабильное повреждение (тип С) (n = 56) Unstable injury (type C) (n = 56)	46	27.9	10	6.1	56
ИТОГО TOTAL	153	92.7	12	7.3	165

Примечание: * – в группу с разрывами лонного сочленения включали пациентов как без переломов («чистые разрывы» симфиза), так и с разрывами, сочетающимися с переломами костей переднего полукольца.

Note: * – the group of pubic symphysis ruptures included the patients without fractures (only ruptures of symphysis), as well as with ruptures in combination with fractures of anterior ring.

Рисунок 1

Повреждение таза 61B1.1c4, фиксированное АНФ, слева (а, б) рентгеновские снимки до и после операции, справа (с) – внешний вид пациента

Figure 1

To the left – a pelvic injury 61B1.1c4 fixed with EFD (a, b), X-ray images before and after surgery, to the right (c) – the appearance of the patient



Рисунок 2

Повреждение таза 61C1.2a2c3, фиксированное АНФ, слева (а, б) рентгеновские снимки до и после операции, справа (с) внешний вид пациента

Figure 2

To the left – a pelvic injury 61C1.2a2c3 fixed with EFD (a, b), X-ray images before and after surgery, to the right (c) – the appearance of the patient



костей (рис. 3). Данная компоновка, фактически являясь «нижним путем», отличалась большей жесткостью фиксации и возможностью лучшего управления отломками во время репозиции.

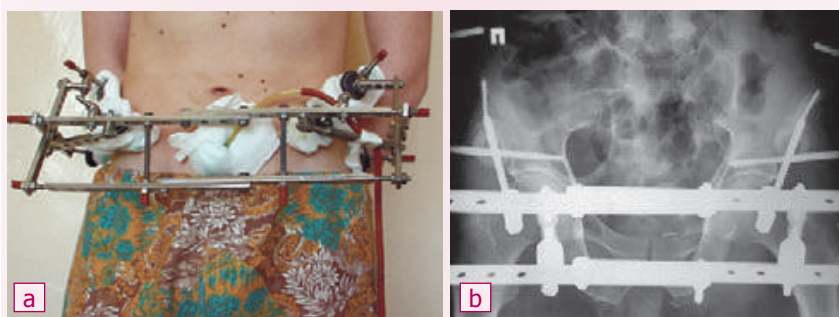
4. Оригинальная компоновка АНФ таза со стабилизацией одного из бедер, разработанная в нашем отделении (патент на изобретение № 2477089 «Способ лечения переломов проксимального отдела бедренной кости» [17]). Указанный вариант компоновки использовался при лечении повреждений тазового кольца, ассоциированных с переломами вертлужной впадины и переломами бедра. В крылья подвздошных костей и надацетабулярную область вводили по 2-3 стержня-шурупа с обеих сторон, после чего собиралась наружная рама аппарата. В вертельную область бедра вводили стержень-шуруп, который укрепляли в полукольце или дуге аппарата Илизарова, для осуществления тяги по оси шейки бедра при центральных

Рисунок 3

Нестабильное билатеральное повреждение таза типа C2.3a1b1c1, фиксированное АНФ оригинальной компоновки, слева (а) – внешний вид, справа (б) – рентгенограмма

Figure 3

Unstable pelvic injury C2.3a1b1c1 fixed with original EFD, to the left (a) – the appearance, to the right (b) – X-ray image



смещениях. Через надмышечковую область проводили две перекрещивающиеся спицы, которые укрепляли и натягивали в кольцо, для осуществления тяги по оси конечности. Все элементы конструкции соединяли между собой винтовыми соединениями (рис. 4). При переломах бедра в зависимости от условий устанавливали необходимое число опор.

В таблице 3 показано использование разных вариантов компоновки АНФ в зависимости от тяжести повреждения. Как видно, 1-й вариант (верхний путь) использовался только у 23 (13,9 %) пациентов с частично-стабильными повреждениями тазового кольца. Чаще применялись более жесткие системы АНФ: 2-й вариант (нижний путь) – у 53 (32,1 %) пациентов,

Таблица 3
Variants of EFD assemblies in different types of injuries
Table 3
Варианты компоновок АНФ при различных типах повреждений

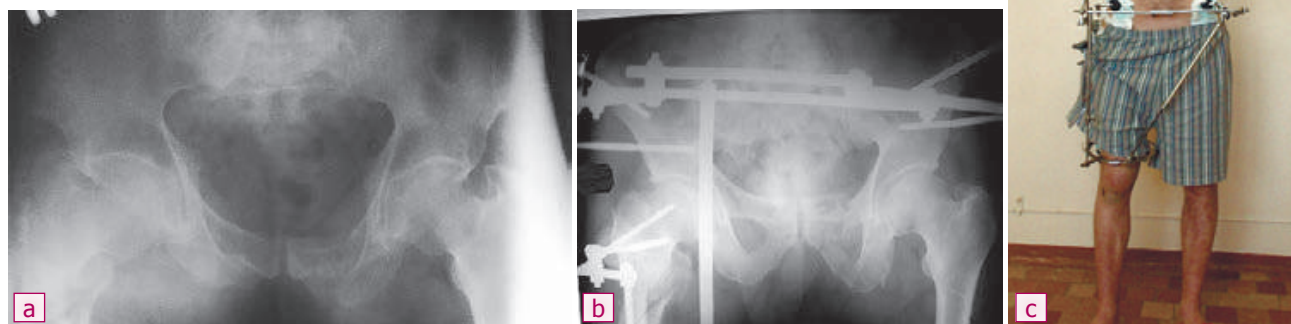
Тип повреждения тазового кольца Type of pelvic ring injury	Варианты компоновки АНФ Variants of EFD assembly				ВСЕГО TOTAL
	1-й вариант variant 1	2-й вариант variant 2	3-й вариант variant 3	4-й вариант variant 4	
Тип В – частично-стабильное (n = 109) Type B – partially stable (n = 109)	23	37	44	5	109
Тип С – нестабильное (n = 56) Type C – unstable (n = 56)	-	16	38	2	56
ИТОГО TOTAL	23	53	82	7	165

Рисунок 4

Повреждение таза типа 61В3.3а1b3с3, бедра – 32В3.1, слева (а, б) рентгеновские снимки до и после операции, справа (с) – внешний вид пациента

Figure 4

Pelvic injury 61В3.3а1b3с3, the hip – 32В3.1, to the left (a, b) – X-ray images before and after surgery, to the right (c) – the appearance of the patient



3-й вариант – у 82 (49,7 %). АНФ таза, ассоциированные с АНФ на бедре (4-й вариант), использовали редко – в 7 (4,2 %) случаях. Статистически значимых различий в использовании тех или иных схем АНФ при повреждениях тазового кольца разных типов не отмечено ($p > 0,05$).

Следует заметить, что при всех вариантах АНФ нами использовались только передние рамы. Это было связано с тем, что все наблюдаемые пациенты с ПТ имели несколько повреждений различных органов и систем, реанимационный этап и большую часть профильного клинического этапа они требовали пребывания в положении на спине; при этом использовать замкнутую кольцевую систему АНФ или заднюю раму не представлялось возможным ввиду вероятного развития гиподинамических осложнений. При остеосинтезе использовали конструкции Опытного завода РНЦ ВТО им. акаде-

мика Г.А. Илизарова (г. Курган, Россия).

При оценке результатов учитывали госпитальную летальность, число и характер осложнений, исходы лечения. Статистический анализ данных начинали с построения полигона частот. Для оценки статистической значимости различий использовали расчет критерия χ^2 с поправкой Йейтса и применением метода Бонферрони при множественных сравнениях. При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Умерли 3 (1,8 %) пациента, у 2 причиной летального исхода являлся сепсис, у одного тромбоэмболия легочной артерии. У двоих отмечались нестабильные (тип С) унилатеральные повреждения тазового кольца, у одного частично стабильное (тип В) билатеральное

повреждение. Факторами, способствующими развитию осложнений, являлись массивная травматическая отслойка мягких тканей области таза (синдром Мореля–Лавалля) и вынужденная гиподинамия. Причиной последней в двух случаях была тяжелая ЧМТ с развитием коматозного состояния, в третьем – повышенная масса тела. У 2 пациентов АНФ были установлены по 4-му варианту с фиксацией переломов таза и бедра, у третьего – по 1-му варианту («верхний путь»), который не обеспечивал жесткую фиксацию отломков. Это привело к расшатыванию стержней-шурупов, инфицированию тканей с дальнейшим распространением процесса вглубь.

Характер и частота соматических осложнений показаны в таблице 4.

Бронхо-легочные осложнения чаще встречались у пациентов с тяжелой ПТ от 26 баллов и выше. Из них у 4 отмечались повреждения тазового кольца типа В, у 10 – ти-

па С, унilaterальные повреждения были у 9, билатеральные — у 5, преимущественное повреждение костного компонента тазового кольца отмечено у 6, связочного — у 8. У 7 пациентов развитию пневмонии способствовали множественные переломы ребер с контузией легких, у 9 — тяжелая ЧМТ с длительным нахождением на ИВЛ. В целом к развитию бронхо-легочных осложнений в большей степени приводили травмы других локализаций, нежели повреждения таза.

Клинически значимые тромбозы глубоких вен (ТВГ) нижних конечностей и таза развились у 9 пациентов с тяжелой ПТ от 26 баллов и выше. У 3 пациентов отмечены повреждения таза типа В, у 6 — С. Унilaterальные повреждения были у 2, билатеральные — у 7. Преимущественное повреждение костного компонента тазового кольца отмечено у 4, связочного — у 5. Только 3 пациента с ТВГ имели переломы нижних конечностей. В первые сутки при УЗИ-исследованиях вен у пациентов клинически значимых тромбозов обнаружено не было. Они появились спустя 5-7 дней после травмы, что в большей степени обусловлено острой массивной кровопотерей с последующим развитием тромбофилии, а не травмой стенок сосудов.

Пролежни пояснично-крестцовой области развились у 8 человек. Из них 2 имели степень тяжести ПТ от 17 до 25 баллов, 6 — от 26 и выше. У 2 пациентов отмечались повреждения тазового кольца типа В, у 6 — С. Билатеральное и унilaterальные повреждения заднего комплекса встречались с одинаковой частотой (4/4). Преимущественное повреждение костного компонента тазового кольца отмечено у 3 пациентов, связочного — у 5. Формирование пролежней было вызвано вынужденной гиподинамией у пациентов с тяжелой ЧМТ.

Сепсис развился у 3 пациентов. У 2 он послужил причиной летальных исходов (описанных выше). Еще у одного с тяжестью ПТ 41 балл, билатеральным повреждением таза типа С, фиксированным АНФ по 2-му варианту, тяжелой ЧМТ, двухсторонними множественными переломам ребер, гру-

Таблица 4
Характер и частота соматических осложнений у пациентов (n = 165)
Table 4
Features and frequency of somatic complications in the patients (n = 165)

Вид осложнений Types of complications	Абс. число Abs. number	%
Пневмония, плевриты Pneumonia, pleuritis	14	38.9
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей Deep venous thrombosis in lower extremities	9	25.0
Пролежни Bed sores	8	22.3
Сепсис Sepsis	3	8.4
Спаечная непроходимость Adhesive obstruction	1	2.7
ТЭЛА PE	1	2.7
ИТОГО TOTAL	36	100

дины, контузией легких явления сепсиса удалось купировать, пациент выздоровел.

Спаечная непроходимость развилась у 1 пациента с тяжестью ПТ 59 баллов, открытым переломом костей таза — двухсторонним нестабильным повреждением тазового кольца, с преимущественной травмой связочного компонента и ранением толстого кишечника. При поступлении выполнено ПХО открытого перелома, лапаротомия с формированием колостомы. Развившаяся спаечная непроходимость была купирована, но потребовала двух релапаротомий, на 7-е и 11-е сутки.

Таким образом, соматические осложнения отмечались у пациентов с тяжелой ПТ (свыше 26 баллов), тяжелыми ЧМТ, повреждениями внутренних органов груди и живота, нестабильными двухсторонними повреждениями тазового кольца с преимущественным повреждением связочного компонента ($p < 0,05$).

Локальные осложнения отмечены у 88 (53,3 %) пациентов. Их характер и частота представлены в таблице 5. Наиболее часто отмечались инфекционные осложнения. Воспаление мягких тканей вокруг стержней-шуропов развилось у 29 пациентов. Из них у 11 отмечались повреждения тазового кольца типа В, у 18 — типа С, у 9 были унilaterальные повреждения, у 20 — била-

теральные, нестабильность заднего комплекса через разрыв связочного аппарата — у 19, через переломы — у 10. ПТ тяжестью свыше 26 баллов отмечена у 24 пострадавших. У двух пациентов развилось воспаление паравезикальной клетчатки с формированием флегмон. Воспаление гематом мягких тканей в области таза отмечено у 16 пациентов, из них у 5 пациентов с открытыми переломами таза. Пролежни мягких тканей в области стержней-шуропов у тучных пациентов наблюдались в 12 случаях.

Как видно, локальные инфекционные осложнения чаще встречались при повреждениях типа С, билатеральных повреждениях заднего комплекса с преимущественной травмой связочного аппарата ($p < 0,05$).

Неврологические расстройства отмечены у 3 пациентов с чрескрестцовой нестабильностью в виде травматического повреждения корешков пояснично-крестцового сплетения, у 2 — в виде клинических расстройств поражения малоберцовых нервов, у 1 — большеберцового. В течение года после проведенной консервативной терапии у всех наступило восстановление утраченных функций.

У 11 пациентов (3 — билатеральное неполное повреждение, 5 — билатеральное полное, 3 — унilaterальное полное) в процессе ле-

Таблица 5
Характер и частота локальных осложнений у пациентов (n = 165)
Table 5
Features and rate of local complications in the patients (n = 165)

Осложнения Complications	Число Number	%
Воспаление мягких тканей вокруг стержней в АНФ Inflammation of soft tissues around EFD rods	29	32.9
Нагноение гематом в области таза Hematoma purulence in pelvic region	16	18.2
Воспаление паравезикальной клетчатки Paravesical cellular tissue inflammation	2	2.3
Неврологические расстройства Neurological disorders	11	12.5
Пролежни мягких тканей в области стержней-шурупов Soft tissue bed sores in region of rods-screws	12	13.6
Нестабильность чрескостных элементов Instability of transosseous elements	11	12.5
Вторичные смещения Secondary displacements	5	5.7
Переломы стержней Fractures of rods	2	2.3
ИТОГО TOTAL	88	100

чения отмечалась нестабильность стержней-шурупов в костях таза. Причиной этого являлось некорректное введение стержней в крыло подвздошной кости при незначительной его толщине, избыточной массе тела или гиперактивности пациента. Как правило, вырезывание стержней происходило на стороне разрыва крестцово-подвздошного сочленения на 2-й неделе после остеосинтеза. В одном случае это привело к рецидиву деформации тазового кольца.

Переломы стержней-шурупов возникли у двух пациентов. Оба были с билатеральными полными повреждениями заднего полукольца и транссимфизарной нестабильностью. Сломанные стержни-шурупы переустановлены.

Вторичные смещения или рецидивы деформации отмечены у 5 пациентов. В одном случае смещение в заднем комплексе возникло при вырезывании стержней при унилатеральном неполном повреждении заднего полукольца с транссимфизарной нестабильностью через 2 недели после остеосинтеза. В 4 случаях вертикальное смещение в заднем полукольце появилось при билатеральных повреждениях (3 полных и 1 неполный разрыв

заднего полукольца таза) в сроки от 1,5 до 3 месяцев. При этом появление вторичного смещения было вызвано недостаточной фиксацией задних отделов таза при билатеральных полных повреждениях заднего комплекса у тучных пациентов.

Таким образом, локальные осложнения, как и соматические, чаще всего (60,8 %) развивались у пациентов с тяжестью травмы от 26 баллов и выше с нестабильными билатеральными повреждениями заднего комплекса и преимущественным повреждением связочного аппарата (64,7 %). Различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Отдаленные результаты лечения изучены в сроки от 3 до 6 лет после травмы. Осмотрено 84 человека (50,9 % от первичного контингента). Исходы, оцененные по шкале Мейджида [19] следующие: отличные – 20 (23,8 %), хорошие – 29 (34,5 %), удовлетворительные – 28 (33,3 %), плохие – 7 (8,4 %). Преобладали положительные результаты.

Плохие результаты были обусловлены наличием у пациентов выраженного болевого синдрома, укорочением конечности, деформацией таза, необходимостью

использования дополнительных средств опоры при ходьбе, потерей трудоспособности. У всех пациентов с неудовлетворительным результатом отмечалось наличие значительного вертикального и дорзального смещения в заднем полукольце таза более 2 см: у 6 – за счет дислокации в КПС, у 1 – в результате несросшегося перелома крестца. Развития хронического посттравматического остеомиелита костей таза не отмечено ни в одном случае.

ВЫВОДЫ:

1. Наибольшее число осложнений, более длительные сроки фиксации, продолжительность стационарного лечения, общие сроки лечения, худшие отдаленные результаты отмечались у пациентов с нестабильными билатеральными повреждениями тазового кольца с преимущественной травмой связочного аппарата.
2. Наиболее жесткую стабильную фиксацию отломков позволяют получить АНФ с использованием «нижнего пути» или оригинальной «трехстержневой компоновки». Указанные АНФ, установленные на реанимационном

- этапе, можно использовать как окончательный метод лечения.
3. У пациентов с ПТ на реанимационном этапе АНФ таза с фиксацией бедра использовать не следует, так как они резко ограничивают мобильность пациентов, что способствует развитию гиподинамических осложнений.
4. При массивных травматических отслойках мягких тканей в обла-

сти таза (синдром Мореля—Лавалле) применение АНФ не показано из-за большой вероятности инфицирования тканей по ходу чрескостных элементов.

5. Использовать АНФ как основной и окончательный метод остеосинтеза при повреждениях тазового кольца у пациентов повышенного питания следует с осторожностью из-за большой вероятности

развития инфекционных осложнений.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Agadzhanian VV, Milyukov AYU, Pronskikh AA. Evaluation of the results of treatment of patients with pelvic injury. *Herald of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2002; (3): 67-69. Russian (Агаджанян В.В., Милуков А.Ю., Пронских А.А. Оценка результатов лечения больных, перенесших травму таза //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002. № 3. С. 67-69.)
- Bondarenko AV, Smaznev KV. Transosseous osteosynthesis in the rehabilitation of patients with injuries to the pelvis and acetabulum with polytrauma. *Herald of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2006; (4): 18-24. Russian (Бондаренко А.В., Смазнев К.В. Чрескостный остеосинтез в реабилитации пациентов с повреждениями таза и вертлужной впадины при политравме //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2006. № 4. С. 18-24.)
- Sokolov VA, Byalik EI, Fayn AM, Smolyar AN, Evstigneev DV. Treatment of unstable pelvic injuries at the resuscitation stage in victims with polytrauma. *Polytrauma*. 2011; (2): 30-35. Russian (Соколов В.А., Бялик Е.И., Файн А.М., Смоляр А.Н., Евстигнеев Д.В. Лечение нестабильных повреждений таза на реанимационном этапе у пострадавших с политравмой //Политравма. 2011. № 2. С. 30-35.)
- Stelmakh KK. Treatment of unstable pelvic injuries. *Traumatology and Orthopedics in Russia*. 2005; (4): 31-38. Russian (Стельмах К.К. Лечение нестабильных повреждений таза //Травматология и ортопедия России. 2005. № 4. С. 31-38.)
- Agadzhanian VV. Organization of medical care for multiple and combined trauma (polytrauma). Clinical recommendations (Treatment protocol) (The project). *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.)
- Milyukov AYU. Formation of tactics of treatment of victims with injuries of the pelvis. *Polytrauma*. 2013; (3): 22-29. Russian (Милуков А.Ю. Формирование тактики лечения пострадавших с повреждениями таза //Политравма. 2013. № 3. С. 22-29.)
- Agadzhanian VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, Milyukov AYU, Shatalin AV. Polytrauma. An acute management and transportation. Novosibirsk: Science, 2008. 320 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х., Милуков А.Ю., Шаталин А.А. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск: Наука, 2008. 320 с.)
- Yakushin OA, Milyukov AYU, Federov MYU, Stafeeva NV, Shatalin AV. Successful treatment of a victim with a severe pelvic and spinal injury in a specialized clinical center. *Polytrauma*. 2011; (3): 89-93. Russian (Якушин О.А., Милуков А.Ю., Федоров М.Ю., Стафеева Н.В., Шаталин А.В. Успешное лечение пострадавшей с тяжелой травмой таза и позвоночника в условиях специализированного клинического центра //Политравма. 2011. № 3. С. 89-93.)
- Tilyakov AB, Valiev EYu, Ubaydullaev BS. Using of rod apparatus of external fixation in complex treatment of unstable fractures of pelvic bones in combined injury. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2014; (2): 32-37. Russian (Тилияков А.Б., Валиев Э.Ю., Убайдуллаев Б.С. Применение стержневого аппарата наружной фиксации в комплексном лечении нестабильных переломов костей таза при сочетанной травме //Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2014. № 2. С. 32-37.)
- Damage control management in the polytrauma patient. Editors: HC Pape, AB Peitzman, MF Rotondo, PV. Giannoudis. Springer International Publishing, 2017. 338 p.
- Halawi MJ. Pelvic ring injuries: emergency assessment and management. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2015; 6(4): 252-258.
- Tile M, Halfet DL, Kellam JF. Fractures of the pelvis and acetabulum. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. 830 p.
- Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of Fracture Management. Vol. 2. New York, 2007. 1103 p.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Trauma*. 1974; 14(3): 187-196.
- UCF. Universal classification of fractures /Maurice E. Muller Foundation with the cooperation of the documentation center AO-ASIF. M., 1996. Booklet number 2. 32 p. Russian (УКП. Универсальная классификация переломов /Фонд Мориса Е. Мюллера при сотрудничестве центра документации АО-АСИФ. М., 1996. Буклет № 2. 32 с.)
- A method for the treatment of fractures and tears of the pelvic ring with vertical and rotational displacement: pat. 2277876, Russian Federation, No. 2004122274, filed on July 19, 2004, published on June 20, 2006, Bul. No.9. 3 p. Russian (Способ лечения переломов и разрывов тазового кольца с вертикальным и ротационным смещением: пат. 2277876 Рос. Федерация № 2004122274; заявл. 19.07.2004; опубл. 20.06.2006, Бюл. № 9. 3 с.)
- Method of treatment of fractures of the proximal femur: Pat. 2477089 Russian Federation, No.2011123353; claimed on June 8, 2011; published on June 20, 2006, Bul. No.9. 3 p. (Способ лечения переломов проксимального отдела бедренной кости : пат. 2477089 Рос. Федерация № 2011123353; заявл. 08.06.2011; опубл. 20.06.2006, Бюл. № 9. 3 с.)
- Glants S. Medico-biological statistics: translation from English. M.: Practice, 1998. 459 p. (Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.)
- Majeed S. A. Grading the outcome of pelvic fractures.1 1989; 71B (2): 304-306.

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры специализированной хирургии по урологии, травматологии и офтальмологии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Круглыхин И.В., аспирант кафедры специализированной хирургии по урологии, травматологии и офтальмологии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Плотников И.А., к.м.н., врач травматолог, травматологическое отделение № 2, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Талашкевич М.Н., врач травматолог, травматологическое отделение № 2, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Войтенко А.Н., к.м.н., врач уролог, травматологическое отделение № 2, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Туева Г.А., врач невролог, травматологическое отделение № 2, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Круглыхин И.В., травматологическое отделение № 2, пр-т Комсомольский, 73, г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 656038

Тел: +7 (913) 272-71-01

E-mail: nova107@yandex.ru

Information about authors:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, professor of chair of specialized surgery in urology, traumatology and ophthalmology, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Kruglykhin I.V., postgraduate of chair of specialized surgery in urology, traumatology and ophthalmology, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

Plotnikov I.A., candidate of medical science, traumatologist, traumatology unit No.2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Talashkevich M.N., traumatologist, traumatology unit No.2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Voytenko A.N., candidate, urologist, traumatology unit No.2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Tueva G.A., neurologist, traumatology unit No.2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Aid, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Kruglykhin I.V., traumatology unit No.2, Komsomolskiy prospect, 2, Barnaul, Altay region, Russia, 656038

Tel: +7 (913) 272-71-01

E-mail: nova107@yandex.ru



КОСТНАЯ АУТОПЛАСТИКА КРЫШИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ КОКСАРТРОЗОМ

BONE AUTOPLASTY OF ACETABULAR ROOF IN TOTAL ARTHROPLASTY FOR PATIENTS WITH DYSPLASTIC COXARTHROSIS

Марков Д.А. Зверева К.П. Белоногов В.Н. Бычков А.Е. Трошкин А.Ю.
Markov D.A. Zvereva K.P. Belonogov V.N. Bychkov A.E. Troshkin A.Yu.

Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского,
Саратовская городская клиническая больница № 9,
г. Саратов, Россия

Saratov State Medical University
named after V.I. Razumovsky,
Saratov City Clinical Hospital N 9,
Saratov, Russia

В настоящее время основным методом лечения диспластического коксартроза является тотальное эндопротезирование. Однако гипопластичность вертлужной впадины и недостаток костного массива в области крыши значительно ухудшают хирургические результаты и увеличивают число осложнений. Наиболее перспективным методом борьбы с данной проблемой является применение костной аутопластики крыши вертлужной впадины.

Цель исследования – провести анализ результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением костной аутопластики крыши вертлужной впадины у пациентов с диспластическим коксартрозом 1 и 2 типов по Hartofilakidis.

Материалы и методы. С 1 января 2014 года по 31 декабря 2016 года нами были обследованы и прооперированы 34 пациента с диспластическим коксартрозом 1-2 типов по Hartofilakidis. Всем больным выполнялось тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, особенностью которого являлась пластика крыши вертлужной впадины костным ауто-трансплантатом из головки бедренной кости и установка ацетабулярного компонента «press-fit» фиксации. Результаты лечения были оценены через 1 год после вмешательства при помощи клинического и рентгенологического методов, а также анкет-опросников ВАШ, Harris Hip Score, SF-36. Статистическая обработка данных осуществлялась пакетом надстроек к Microsoft Excel AtteStat 12.0.5.

Результаты. Анализ результатов клинического обследования пациентов показал статистически значимое увеличение объема движений в оперированном суставе через 1 год после вмешательства ($p < 0,05$). Выраженность болевого синдрома по шкале ВАШ снизилась с 7,94 до 1,38 балла. Средние значения по шкале Харриса через 12 месяцев после тотального эндопротезирования ($83,6 \pm 6,56$; 95% ДИ от 81,4 до 85,8 балла) высоко статистически значимо отличались от дооперационных показателей ($26,1 \pm 6,23$; 95% ДИ от 23,9 до 28,2 балла) ($p < 0,01$). Психический компонент здоровья по шкале SF-36 до и после вмешательства регистрировался на одинаковом уровне. Показатель физического компонента здоровья в послеоперационном периоде увеличился в 2 раза. Приращение имплантированного ауто-трансплантата отмечалось в 97 % случаев.

Выводы. Применение костного ауто-трансплантата из опиленной головки бедренной кости при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с диспластическим коксартрозом 1-2 типов по Hartofilakidis является эффективной методикой, позволяющей увеличить

Currently, the main method of dysplastic coxarthrosis treatment is total hip replacement (THR). However, the hypoplasticity of the acetabulum and bone defects of the roof significantly decreases the surgical results and increases complications. The most promising method to remove this problem is using of bone grafts for the acetabular roof.

Objective – to analyze the results of total hip replacement with use of bone autoplasty of the acetabular roof in patients with dysplastic coxarthrosis of the type 1-2 according to Hartofilakidis.

Materials and methods. During the period from January 1, 2014 to December 31, 2016, we examined and operated 34 patients with dysplastic coxarthrosis of types 1-2 according to Hartofilakidis. All patients underwent THR, the feature of which was the bone autograft from the femoral head and the installation of the acetabular component of press-fit fixation. The results of treatment were evaluated 1 year after the surgery with use of clinical and X-ray methods, and VAS, Harris Hip Score, SF-36. Statistical processing of the data was carried out with a package of add-ins for Microsoft Excel AtteStat 12.0.5.

Results. The results of the clinical examination showed a statistically significant increase in the volume of movements in the operated joint 1 year after the surgery ($p < 0.05$). The severity of the pain syndrome according to VAS decreased from 7.94 to 1.38 points. The mean postsurgical values of Harris Hip Score (83.6 ± 6.56 , 95% CI 81.4-85.8 points) were statistically significantly different from the preoperative period (26.1 ± 6.23 , 95% CI 23.9-28.2) ($p < 0.01$). The mental health component of SF-36 scale was the same before and after the surgery. The indicator of the physical component of health in the postoperative period has increased 2 times. The autografts fused in 97 % of the cases.

Conclusion. Use of bone grafts from the femoral head in total hip arthroplasty in patients with dysplastic coxarthrosis of Hartofilakidis 1-2 types is an effective technique that allows increasing the coverage of the acetabular component and improving the results of surgical treatment.

покрытие ацетабулярного компонента и улучшить результаты хирургического лечения.

Ключевые слова: диспластический коксартроз; тотальное эндопротезирование; костная аутопластика.

Key words: dysplastic coxarthrosis; total hip replacement; bone grafting.

В настоящее время диспластический коксартроз в структуре дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава прочно занимает второе место [1-3]. Встречаемость патологии по различным данным колеблется от 25 % до 77 % [1, 4]. Эпидемиологическая составляющая представлена молодыми пациентами женского пола в возрасте от 30 до 40 лет [1, 2, 5]. Инвалидизация и снижение трудоспособности регистрируются в 11,5 % и 70 % случаев соответственно [1, 2]. На настоящий момент основным методом лечения патологии признается тотальное эндопротезирование, позволяющее в кратчайшие сроки избавить пациентов от выраженного болевого синдрома и улучшить их социальную адаптацию [6, 7]. Однако имеющиеся дефекты задне-верхнего и передне-верхнего краев вертлужной впадины при диспластическом коксартрозе в случае тяжелой степени дисплазии не только значительно утяжеляют вмешательство, но и способствуют ухудшению хирургических результатов и увеличению числа послеоперационных осложнений [3, 7, 8]. Наиболее перспективным вариантом обеспечения полного покрытия ацетабулярного компонента, по мнению большинства авторов, является способ импакционной костной пластики с фиксацией аутотрансплантата из опиловки головки бедренной кости в надацетабулярной области [7-9].

Цель исследования — провести анализ результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с применением костной аутопластики крыши вертлужной впадины у пациентов с диспластическим коксартрозом 1 и 2 типов по Hartofilakidis.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки эффективности импакционной костной аутопластики крыши вертлужной впадины при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава был

проведен ретроспективный анализ течения болезни у 34 пациентов с диспластическим коксартрозом 1 и 2 типов по Hartofilakidis, находившихся на лечении в НИИТОН СГМУ им. В.И. Разумовского в период с 2014 по 2016 г. Средний возраст пациентов составил $39,2 \pm 4,62$ года (95% ДИ, от 37,22 лет до 41,19 года). Распределение пациентов по половому признаку: 27 женщин / 7 мужчин или 79 % / 21 %. Все 34 пациента (100 %) — лица трудоспособного возраста, из них 62 % (21 больной) — инвалиды 3 группы.

Критериями включения в исследование являлись: 1) диспластический коксартроз 1-2 типов по классификации Hartofilakidis; 2) 3-4 стадии коксартроза по данным рентгенологического исследования; 3) наличие выраженного болевого синдрома и ограничения движений в пораженном суставе. Критерии исключения: 1) остеопороз по данным лучевых методов исследования; 2) длительный прием глюкокортикостероидов и антиконвульсантов; 3) заболевания желудочно-кишечного тракта с синдромом мальабсорбции; 4) инсулинозависимый тип сахарного диабета; 5) мочекаменная болезнь почек. Всем 34 пациентам выполнялось бесцементное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава с использованием ацетабулярных компонентов «press-fit» фиксации и пары трения «металл-полиэтилен», дополненное костной пластикой крыши вертлужной впадины спонгиозным аутотрансплантатом, сформированным из опиловки головки бедренной кости.

Техника оперативного вмешательства

В положении пациента на здоровом боку под спинно-мозговой анестезией после трехкратной обработки операционного поля выполняли передне-боковой доступ к тазобедренному суставу по Уотсон—Джонсону. Рассечение кожи, подкожно-жировой клетчатки и широкой фасции бедра осуществ-

ляли по классической методике. Отсечение сухожилия средней ягодичной мышцы выполняли в безопасной зоне, отступив на 2-3 см от места его прикрепления к большому вертелу, для возможности последующего восстановления отводящего механизма. Производили продольное рассечение капсулы сустава и вывихивание головки бедренной кости. Опил головки бедра осуществляли на уровне основания шейки. Расстановкой 4 ретракторов Хомана по окружности обеспечивали адекватный доступ к вертлужной впадине. Из опиловки головки бедренной кости при помощи осцилляторной пилы формировали спонгиозный аутотрансплантат трапециевидной формы (рис. 1).

Вертлужную впадину очищали от рубцовых тканей. При помощи распатора удаляли склерозированные участки в области крыши до кровотока костной ткани. На подготовленное ложе укладывали сформированный аутотрансплантат и фиксировали его при помощи 2-3 спонгиозных винтов (рис. 2).

Специальными фрезами, начиная с минимального размера 36 мм, постепенно выполняли разработку вертлужной впадины с установленным аутотрансплантатом до кровотока костной ткани, после чего осуществляли импакцию ацетабулярного компонента «press-fit» фиксации и полиэтиленового вкладыша с соблюдением правил позиционирования (рис. 3).

Вскрыв костно-мозговой канал бедренной кости окончательным долотом и осуществив его разработку рашпилями до необходимого размера, производили установку феморального компонента с углом антеверсии в пределах 10-20°. На примерочной головке выполняли проверку сустава на стабильность и определение объема движений. Производили установку металлической головки и вправление, после чего осуществляли послойное ушивание раны.

Характеристика установленных компонентов эндопротеза в зави-

симости от фирмы-производителя представлена в таблице 1.

Послеоперационный период

Инъекционная послеоперационная терапия включала антибиотикопрофилактику препаратами широкого спектра действия (цефалоспорины 3 поколения), введение низкомолекулярного гепарина для борьбы с тромбообразованием (Клексан) и назначение НПВС (кеторолак, нимесулид) с противовоспалительной и анальгетической целями. Для улучшения консолидации аутогранулята рекомендовали двухмесячный прием Са (Кальцеин-адванс). В рамках ограничительного режима запрещали наружную ротацию оперированной конечности и сгибание более 90° в тазобедренном суставе в течение 3 месяцев. В 1-е сутки осуществляли присаживание пациентов и обучение дыхательной гимнастике, со 2-х суток разрешали ходьбу на костылях с дозированной нагрузкой (не более 40 %). Через 1,5 месяца после оперативного вмешательства осуществляли переход на использование трости. Об окончательном отказе от дополнительной опоры говорили при выявлении признаков приращения аутогранулята по данным рентгенологического исследования через 3 месяца.

Оценку результатов хирургического лечения осуществляли при помощи клинического и рентгенологического обследований, а также анкет-опросников ВАШ, Харриса и SF-36 через 1 год после вмешательства. Клинически определяли объем движений в оперированном суставе и разницу длин нижних конечностей. Оценку выраженности болевого синдрома проводили, применяя шкалу ВАШ. Анализ качества жизни пациентов осуществляли по стандартизированной шкале SF-36.

По данным рентгенограмм в переднезадней и боковой проекциях, выполняемым через 3, 6 и 12 месяцев, говорили о положении компонентов эндопротеза, состоянии парепротезной костной ткани и приращении интегрированного аутогранулята. Функциональный результат лечения определяли по модифицированной шкале Харри-

Рисунок 1

Аутогранулята, приготовленный из опилов бедренной кости

Figure 1

Bone graft from head of the femur

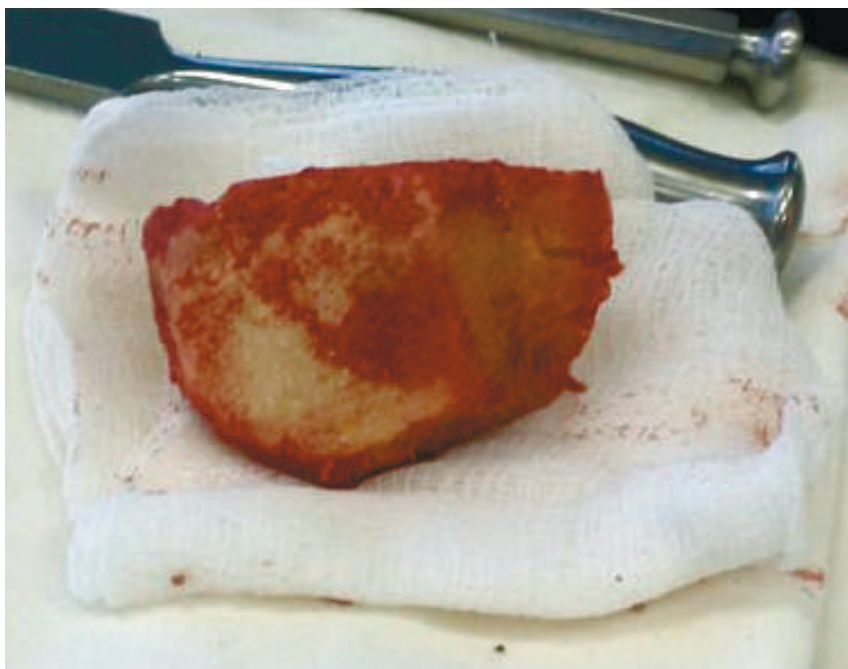


Рисунок 2

Аутогранулята, установленный в область крыши вертлужной впадины

Figure 2

Bone graft in acetabular roof

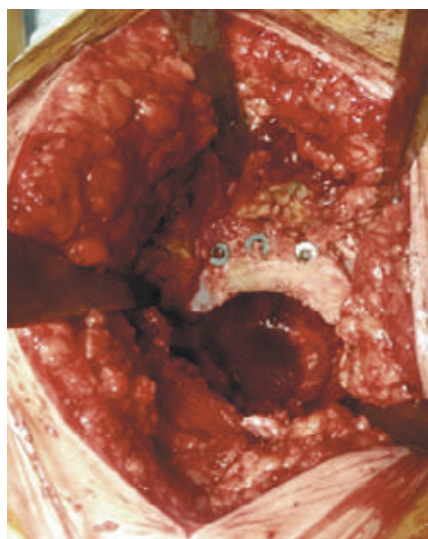
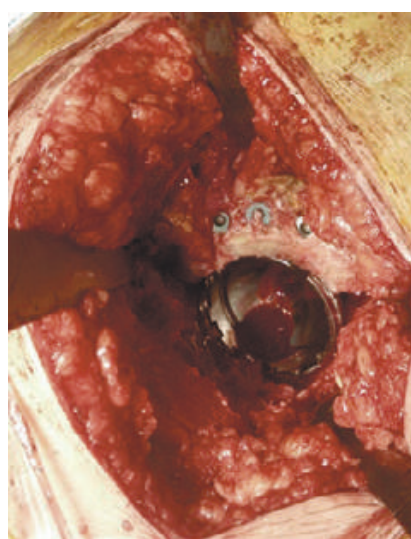


Рисунок 3

Установленный ацетабулярный компонент

Figure 3

Inserted cup



са, соответствовавший следующей градации: отличный — 90-100 баллов, хороший — 80-89 баллов, удовлетворительный — 70-79 баллов, неудовлетворительный — менее 70 баллов.

Статистический анализ был выполнен при помощи пакета надстроек к Microsoft Excel AtteStat 2.5.1. Обработка вариационных

рядов включала вычисление средней арифметической величины, стандартного отклонения и доверительных интервалов. Сравнение средних величин, в связи с опровержением гипотезы о нормальном распределении вариационных рядов, осуществлялось при помощи непараметрического критерия Манна-Уитни. Статистиче-

Таблица 1
Характеристика установленных компонентов
Table 1
Stratification of implanted components

Ацетабулярный компонент Cup	Абс. ч. Abs. n.	%	Феморальный компонент Stem	Абс. ч. Abs. n.	%
Smith & Nephew (R3)	27	79	Smith & Nephew (SL)	28	85
De Puy (Pinnacle)	4	12	De Puy (Corail)	3	9
Zimmer (Trilogy)	3	9	Zimmer (Avenir)	2	6

ская гипотеза считалась достоверной при $p < 0,05$.

Исследование проводилось на основании подписания информированного согласия пациентами и разрешения этического комитета в соответствии этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка результативности хирургического лечения начиналась с клинического обследования пациентов, включавшего осмотр послеоперационной области, измерение абсолютной и относительной длин конечностей и определение объема движений в тазобедренном суставе при помощи угломера. Отека, покраснения, повышения местной температуры и свищевых ходов, говоривших о воспалительном процессе, ни у одного пациента выявлено не было. У 3 пациентов (8,8 %) определялось переудлинение оперированной конечности, среднее значение которого составило $0,13 \pm 0,45$ см (95% ДИ, от 0,2 до 0,7 см). Объем движений в тазобедренном суставе, измеренный в предоперационном периоде, статистически значимо отличался от полученных величин через 1 год после эндопротезирования (табл. 2).

Следует отметить нормальные значения внутренней ротации у пациентов с диспластическим коксартрозом при значительном ограничении других видов движений

на дооперационном этапе, что, видимо, обусловлено анатомически избыточной антеторсией шейки бедренной кости при данной патологии.

Анализ результатов по шкале ВАШ показал уменьшение показателя в зависимости от сроков реабилитации, что говорило о снижении выраженности болевого синдрома у пациентов после перенесенного ТЭП. При этом значительный скачок отмечался в первые 3 месяца, что, вероятнее всего, связано с дополнительным приемом анальгетических средств на фоне восстановления анатомического центра ротации и уравнивания мышечных

сил при вмешательстве. Динамика результатов по шкале ВАШ представлена на рисунке 4.

Клинически выявленное улучшение состояния тазобедренного сустава подтверждалось и полученными результатами по шкале Харриса. Средние значения, определенные через 12 месяцев после тотального эндопротезирования ($83,6 \pm 6,56$; 95% ДИ, от 81,4 до 85,8 баллов), высоко статистически значимо отличались от дооперационных показателей ($26,1 \pm 6,23$; 95% ДИ, от 23,9 до 28,2 баллов) ($p < 0,01$). Структура результатов: отличные — 8 пациентов, хорошие — 16 пациентов, удовлетвори-

Таблица 2
Объем движений в оперированном тазобедренном суставе
Table 2
Volume of motion in hip

Показатель Index	Сроки определения Time of testing	
	до ТЭП before THR	после ТЭП after THR
Сгибание Flexion	$56.5 \pm 16.58^*$ (95% ДИ, от 50.9 до 62) (95% CI, 50.9-62)	$106 \pm 9.9^*$ (95% ДИ, от 102.7 до 109.4) (95% CI, 102.7-109.4)
Разгибание Extension	$2.8 \pm 2.06^*$ (95% ДИ, от 1.8 до 3.8) (95% CI, 1.8-3.8)	$8.9 \pm 4.22^*$ (95% ДИ, от 7.5 до 10.4) (95% CI, 7.5-10.4)
Приведение Adduction	$2.6 \pm 3.07^*$ (95% ДИ, от 1.6 до 3.7) (95% CI, 1.6-3.7)	$9.6 \pm 4.5^*$ (95% ДИ, от 8 до 11.4) (95% CI, 8-11.4)
Отведение Abduction	$10.4 \pm 6.89^*$ (95% ДИ, от 8.1 до 12.8) (95% CI, 8.1-12.8)	$21 \pm 6^*$ (95% ДИ, от 19 до 23) (95% CI, 19-23)
Наружная ротация External rotation	$10.1 \pm 6.57^*$ (95% ДИ, от 7.9 до 12.4) (95% CI, 7.9-12.4)	$22.4 \pm 5.8^*$ (95% ДИ, от 20.4 до 24.3) (95% CI, 20.4-24.3)
Внутренняя ротация Internal rotation	21 ± 6.36 (95% ДИ, от 18.9 до 23.2) (95% CI, 18.9-23.2)	21.6 ± 4.39 (95% ДИ, от 20.1 до 23.1) (95% CI, 20.1-23.1)

Примечание: * – статистически значимые различия средних величин $p < 0,05$.

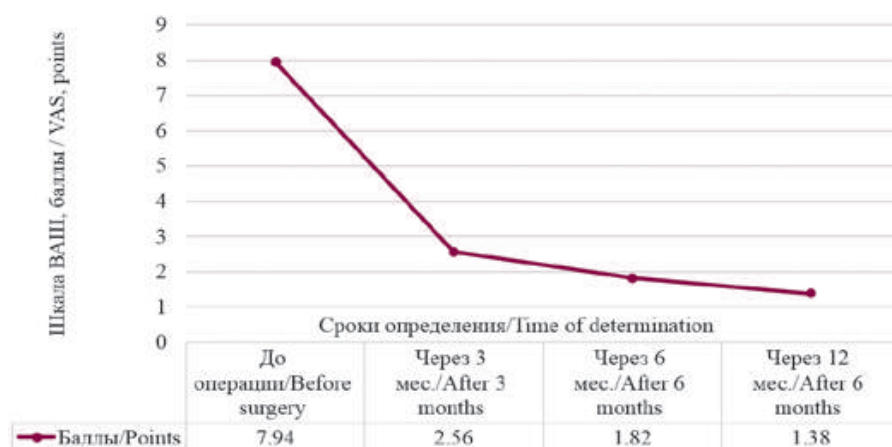
Note: * – statistically significant differences between the indicators at $p < 0.05$.

Рисунок 4

Динамика по шкале ВАШ

Figure 4

Time course of VAS



тельные – 9 пациентов, неудовлетворительные – 1 пациент (рис. 5).

По данным послеоперационных рентгенограмм у всех пациентов ацетабулярный компонент был импактирован в истинную вертлужную впадину (100 %). Средние значения костного покрытия чашки эндопротеза составили $95,1 \pm 3,79$ % (95% ДИ, от 93,8 % до 96,3 %), латерального угла наклона – $42,5 \pm 4,77^\circ$ (95% ДИ, от $40,9^\circ$ до $44,1^\circ$). Состояние парапротезной ткани в зонах DeLee–Charnley: отличное – 21 пациент (62 %), хорошее – 12 пациентов (35 %), неудовлетворительное – 1 пациент (3 %). Приращение аутотрансплантата в виде сглаживания линии остеотомии было зарегистрировано у 33 пациентов (97 %) через 3 месяца после вмешательства (рис. 6).

О стабильности феморального компонента у всех 34 больных (100 %) говорило нормальное положение ножки эндопротеза и отсутствие линии «остеолизиса» шириной 2 мм и более в зонах Gruen.

У одной пациентки (3 %) по данным клинического и рентгенологического обследований через 6 месяцев после первичного эндопротезирования отмечалось неприращение губчатого аутотрансплантата и развитие асептической нестабильности ацетабулярного компонента, что потребовало проведения изолированного ревизионного вмешательства с установкой укрепляющего кольца типа Burch–Schneider.

При оценке опросника SF-36 средние показатели физиче-

ского функционирования, ролевого функционирования, обусловленного физическим состоянием, а также интенсивность болевого синдрома после оперативного лечения статистически значимо отличались от дооперационных результатов ($p < 0,05$). Однако показатели жизненной активности, социального функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием и психическим здоровьем больных существенно не отличались в до- и послеоперационном периодах. Данные представлены в таблице 3.

Рисунок 6

Рентгенограммы пациентки с диспластическим коксартрозом 2 типа по Hartofilakidies: а) до операции; б) после операции

Figure 6

X-ray images of a patient with dysplastic coxarthrosis of type 2 according to Hartofilakidies: a) before operation; b) after operation

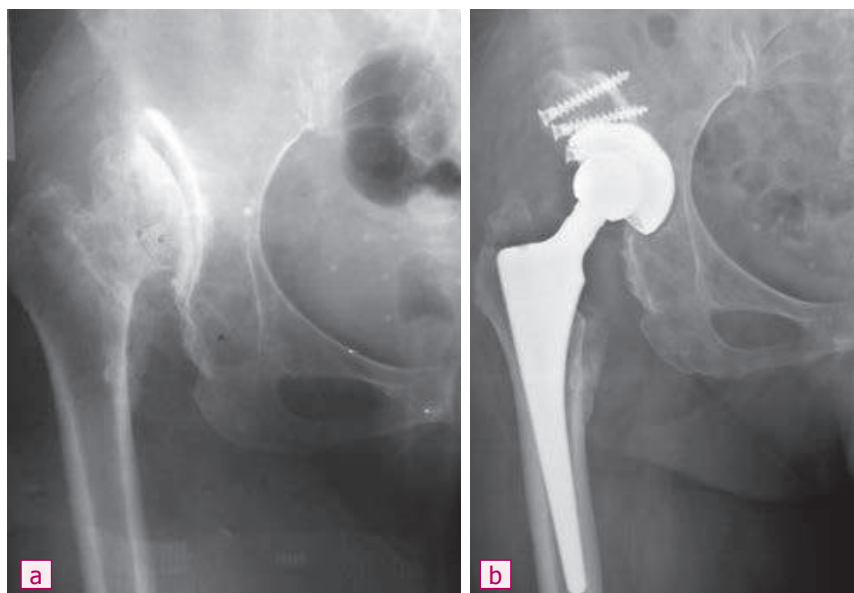
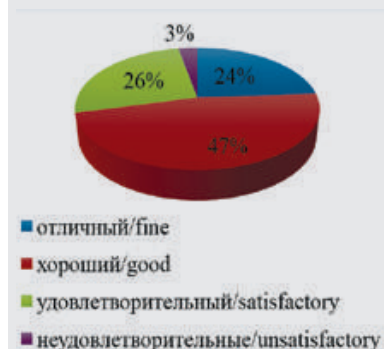


Рисунок 5

Структура результатов по шкале Харриса

Figure 5

Structure of Harris scale results



ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в настоящее время по праву считается одним из наиболее эффективных методов лечения диспластического коксартроза, позволяющим в кратчайшие сроки избавить пациентов от выраженного болевого синдрома и улучшить функцию сустава. Однако имеющиеся анатомические особенности вертлужной впадины не только крайне утяжеляют оперативное вмешательство, но и зна-

Таблица 3
Оценка качества жизни пациентов по опроснику SF-36
Table 3
Assessment of patient's quality of life according to SF-36

Показатель Index	До операции Before surgery	После операции After surgery
Физический компонент здоровья Physical component of health	23.7 ± 1.74* (95% ДИ, 22.5-25) (95% CI, 22.5-25)	50.4 ± 2.69* (95% ДИ, 48.29-52.6) (95% CI, 48.29-52.6)
Психический компонент здоровья Mental component of health	55.2 ± 0.99 (95% ДИ, 54.5-55.9) (95% CI, 54.5-55.9)	58.1 ± 4.07 (95% ДИ, 54.8-61.3) (95% CI, 54.8-61.3)
Физическое функционирование Physical functioning	16.4 ± 6.27* (95% ДИ, 11.8-21.1) (95% CI, 11.8-21.1)	89.2 ± 5.85* (95% ДИ, 84.5-93.8) (95% CI, 84.5-93.8)
Роль (физическое) функционирование Role (physical) functioning	14.3 ± 13.36* (95% ДИ, 4.4-24.2) (95% CI, 4.4-24.2)	66.7 ± 12.91* (95% ДИ, 56.3-76.9) (95% CI, 56.3-76.9)
Боль Pain	30.3 ± 8.58* (95% ДИ, 23.9-36.6) (95% CI, 23.9-36.6)	81.7 ± 10.23* (95% ДИ, 73.5-89.9) (95% CI, 73.5-89.9)
Общее здоровье General health	79 ± 3.74 (95% ДИ, 76.2-81.8) (95% CI, 76.2-81.8)	87.8 ± 4.92 (95% ДИ, 83.9-91.8) (95% CI, 83.9-91.8)
Жизненная активность Life activity	74.3 ± 7.32 (95% ДИ, 68.9-79.7) (95% CI, 68.9-79.7)	85.8 ± 2.04 (95% ДИ, 84.2-87.5) (95% CI, 84.2-87.5)
Социальное функционирование Social functioning	85 ± 7.22 (95% ДИ, 79.7-90.4) (95% CI, 79.7-90.4)	93.8 ± 6.85 (95% ДИ, 88.3-99.2) (95% CI, 88.3-99.2)
Роль (эмоциональное) функционирование Role (emotional) functioning	90.5 ± 16.3 (95% ДИ, 78.4-102.5) (95% CI, 78.4-102.5)	83.3 ± 16.67 (95% ДИ, 68.7-97.9) (95% CI, 68.7-97.9)
Психологическое здоровье Mental health	84 ± 3.22 (95% ДИ, 80.4-86.9) (95% CI, 80.4-86.9)	90 ± 4.89 (95% ДИ, 86.1-93.9) (95% CI, 86.1-93.9)

Примечание: * – статистически значимые различия между показателями при $p < 0,05$.

Note: * – statistically significant differences between the indicators at $p < 0.05$.

чительно снижают его результативность.

Одним из наиболее перспективных способов борьбы с дефектами передне-верхних и задне-верхних краев вертлужной впадины является костная импакционная пластика аутотрансплантатом из сегмента опиленной головки бедренной кости. Оценка эффективности способа осуществлялась при помощи стандартных методов исследования. Так как основными жалобами и показаниями к ТЭП у пациентов являлись выраженный болевой синдром и ограничение функции сустава, пристальное внимание обращали на изменение данных компонентов после хирургического лечения.

Согласно проведенному клиническому обследованию, на фоне вмешательства объем движений в пораженном тазобедренном суставе значительно возрос и определялся в пределах нормальных значений. При этом значения внутренней ротации как на дооперационном, так и на послеоперационном этапе регистрировались в пределах значений нормы, что, вероятно, связано с имеющейся антеверсией шейки бедренной кости при дисплазии тазобедренного сустава. Интенсивность болевого синдрома через 1 год после ТЭП статистически значимо снизилась на 83 %, а регистрировавшиеся значения в пределах 1,38 балла не приводили к ухудшению социальной адаптации. Значение

физического компонента здоровья пациентов по опроснику SF-36, определяющему влияние физического состояния на повседневную жизнедеятельность больных после операции, возросли практически в 2 раза, что объяснимо снижением интенсивности боли и отсутствием контрактур в пораженном суставе после операции. Психический компонент здоровья на до- и послеоперационном этапах регистрировался на одинаковом уровне. Данный факт можно объяснить адаптацией пациентов к длительно существующей патологии и отрицанием ими дисплазии тазобедренного сустава как калечащего заболевания. Оценка функционального результата с использованием шкалы Харриса

показала значительное увеличение среднего показателя с 26,1 до 83,6 балла через 12 месяцев после ТЭП. Частота неприращений ауто-трансплантата и развитие асептической нестабильности чашки эндопротеза по данным клинического и рентгенологического обследований наблюдались лишь в 1 случае (3 %) и были связаны с нарушением ограничительного режима в послеоперационном периоде.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение костного ауто-трансплантата из сегмента опиленной головки бедренной кости при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов с диспластическим коксартрозом 1-2 типов по Hartofilakidis является эффективным способом обеспечения полноценного покрытия ацетабулярного компонента, позволяющего улучшить результаты

хирургического лечения и снизить частоту развития асептической нестабильности чашки эндопротеза.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Denisov AO. Dysplastic coxarthrosis against congenital hip dislocation and other dysplastic coxarthrosis: clinical recommendations. St. Petersburg, 2013. 26 p. Russian (Денисов А.О. Диспластический коксартроз на фоне врожденного вывиха бедра и другие диспластические коксартрозы: клинические рекомендации. СПб., 2013. 26 с.)
2. Mazurenko AV. Total hip arthroplasty with severe degree of dysplasia: Cand. med. sci. diss. Saint Petersburg, 2013. 166 p. Russian (Мазуренко А.В. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава при тяжелой степени дисплазии: дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2013. 166 с.)
3. Yang S, Cui Q. Total hip arthroplasty in developmental dysplasia of the hip: Review of anatomy, techniques and outcomes. *World J Orthop.* 2012; 3(5): 42-48.
4. Dokhov MM, Levchenko KK, Petrov AB, Ivanov DV, Dol AV, Ulyanov VYu et al. Experimental modeling of the prosthesis of the supraacetabular region of the hip bone as a stage of prevention of early dysplastic coxarthrosis. *Modern Problems of Science and Education.* 2017; 5. Available at: <http://science-education.ru/en/article/view?id=26876> (accessed 27.02.2018) Russian (Дохов М.М., Левченко К.К., Петров А.Б., Иванов Д.В., Доль А.В., Ульянов В.Ю. и др. Экспериментальное моделирование протеза надацетабулярной области тазовой кости как этап профилактики раннего диспластического коксартроза //Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5. Источник удаленного доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26876> (дата обращения: 27.02.2018.)
5. Uluçay C, Ozler T, Güven M, Akman B, Kocadal AO, Altıntaş F. Etiology of coxarthrosis in patients with total hip replacement. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2013; 47(5): 330-333.
6. Khanduja V. Total hip arthroplasty in 2017 – current concepts and recent advances Indian. *J Orthop.* 2017; 51(4): 357-358.
7. Maksimenko DV, Vorotnikov AA, Malakhov SA, Shishkin DV, Konovalev EA. Variant of acetabular roof plastics with its defects by structural autograft as a stage of total cementless total hip replacement of coxarthrosis. In: *Modern technologies in traumatology and orthopedics: the materials of conference.* St. Petersburg: Sintez Buk, 2010. P. 168-169. Russian (Максименко Д.В., Воротников А.А., Малахов С.А., Шишкин Д.В., Коновалов Е.А. Вариант пластики крыши вертлужной впадины при ее дефектах структурным ауто-трансплантатом как этап тотального бесцементного эндопротезирования коксартроза //Современные технологии в травматологии и ортопедии: матер. конф. СПб.: Синтез Бук, 2010. С. 168-169.)
8. Tikhilov RM, Shapovalov VM. Complex cases of primary arthroplasty of the hip joint. Deformation of the acetabulum. Available at: <http://>

medbe.ru/materials/endoprotezirovanie-tbs/slozhnye-sluchai-pervichnoy-artroplastiki-tazobedrennogo-sustava-deformatsiya-vertluzhnoy-vpadiny/ medbe.ru (accessed 27.02.2018). Russian (Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Сложные случаи первичной артропластики тазобедренного сустава. Деформация вертлужной впадины. Источник удаленного доступа: <http://medbe.ru/materials/endoprotezirovanie-tbs/slozhnye-sluchai-pervichnoy-artroplastiki-tazobedrennogo-sustava-deformatsiya-vertluzhnoy-vpadiny/> (дата обращения 27.02.2018)

9. Peng Y, Yang L, Chen G, Gu L, Chen H. Autograft of femoral head for acetabular reconstruction in total hip arthroplasty for developmental dysplasia of the hip with complicated deformity. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2014; 52(1): 25-29.

Сведения об авторах

Марков Д.А., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Зверева К.П., ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Белогов В.Н., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Бычков А.Е., врач травматолог-ортопед, ГУЗ «Саратовская городская больница № 9», г. Саратов, Россия.

Трошкин А.Ю., ординатор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Адрес для переписки:

Зверева К.П., ул. Григорьева, д. 23/27, кв. 26, г. Саратов, Россия, 410002

Тел: +7 (937) 977-05-55

E-mail: ksenya.zvereva.91@mail.ru

Information about authors:

Markov D.A., candidate of medical science, docent of traumatology and orthopedics chair, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Zvereva K.P., assistant of traumatology and orthopedics chair, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Belonogov V.N., candidate of medical science, assistant of traumatology and orthopedics chair, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Bychkov A.E., traumatologist-orthopedist, Saratov City Hospital No.9, Saratov, Russia.

Troshkin A.Yu., resident of traumatology and orthopedics chair, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia.

Address for correspondence:

Zvereva K.P., Grigoryeva St., 23/27, app. 26, Saratov, Russia, 410002

Tel: +7 (937) 977-05-55

E-mail: ksenya.zvereva.91@mail.ru



АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОСТЕОСИНТЕЗА У ПАЦИЕНТОВ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

THE ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF OSTEOSYNTHESIS METHODS IN PATIENTS WITH INJURIES TO FOREARM BONES

Панов А.А. Копысова В.А. Бурнучян М.А. Халаман А.Г. Шашков В.В.
Panov A.A. Kopysova V.A. Burnuchyan M.A. Khalaman A.G. Shashkov V.V.

НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Всероссийский научно-практический центр имплантатов с памятью формы, ООО «Гранд Медика», Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Новокузнецкая городская клиническая больница № 5», г. Новокузнецк, Россия, Медицинский центр здравоохранительное ЗАО «Арамянц», г. Ереван, Армения
 Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, All-Russian Scientific Practical Center of Shape Memory Implants, Grand Medica Ltd, Novokuznetsk City Clinical Hospital No.5, Novokuznetsk, Russia, Medical Center of Healthcare CJSC Aramyants, Yerevan, Armenia

Вне зависимости от типа накостных пластин, медицинских технологий накостного остеосинтеза костей предплечья неудовлетворительные результаты лечения достигают 8,5-12,5 % и соотносятся с результатами интрамедуллярной фиксации стержнями с блокированием. В специальной литературе тактика хирургического лечения пациентов с множественными переломами и переломовывихами продолжает обсуждаться.

Цель – провести сравнительный анализ результатов накостного, интрамедуллярного, чрескостного остеосинтеза и комбинированного с дополнительной фиксацией костных фрагментов скобами с термомеханической памятью у пациентов с переломами изолированными и обеих костей предплечья, а также у больных с переломовывихами и множественными переломами.

Материалы и методы. 153 пациента разделены на группы в соответствии с применяемыми методами остеосинтеза и на подгруппы в соответствии с тяжестью повреждения. У 78 (51,0 %) больных контрольной группы после открытой репозиции выполнен остеосинтез с применением накостных пластин (DCP, LC-DCP, LCP), интрамедуллярный остеосинтез с применением стержней прямоугольного сечения и аппаратов Г.А. Илизарова в подгруппе из 61 (78,2 %) больного с переломами изолированными и обеих костей предплечья и в подгруппе из 17 (21,8 %) пациентов с переломовывихами и множественными переломами. У 75 (49,0 %) больных основной группы костные отломки дополнительно фиксировали скобами с термомеханическим эффектом в 45 (60,0 %) случаях при переломах изолированных и обеих костей предплечья и у 30 (40,0 %) больных при переломовывихах и множественных переломах.

Результаты. Эффективность накостного остеосинтеза в подгруппе пациентов с несложными переломами в два раза выше интрамедуллярного остеосинтеза ($\chi^2 = 5,329$, $p = 0,021$). При сравнении результатов накостного остеосинтеза и интрамедуллярного с дополнительной фиксацией скобами с эффектом памяти разница статистически незначима ($\chi^2 = 1,142$, $p = 0,275$). При сравнительном анализе результатов остеосинтеза пациентов контрольной и основной групп с переломовывихами и множественными переломами дополнительная фиксация костных фрагментов

Regardless of the type of extramedullary plates and technologies of extramedullary osteosynthesis of forearm bones, unsatisfactory results of treatment reach 8.5-12.5 % and correlate with the results of locked nail intramedullary fixation. The surgical approach to treatment of patients with multiple fractures and fracture dislocations is still discussed in the special literature.

Objective – to perform a comparative analysis of the results of extramedullary, intramedullary and transosseous osteosynthesis, and combination with adjunctive fixation of bone fragments with shape memory clamps in patients with single fractures and fractures in both forearm bones, as well as in patients with fracture-dislocations and multiple fractures.

Materials and methods. 153 patients were divided into groups according to the applied osteosynthesis methods and into subgroups according to the severity of the injury. The osteosynthesis with extramedullary plates (DCP, LC-DCP, LCP) was performed after the open reduction in 78 (51.0 %) patients of the control group; intramedullary osteosynthesis with the use of rectangular cross-section rods and the Ilizarov apparatus – in the subgroup of 61 (78.2 %) patients with solitary fractures and fractures of both bones of the forearm and in the subgroup of 17 (21.8 %) patients with fracture-dislocations and multiple fractures. In 75 (49.0 %) patients of the main group, bone fragments were additionally fixed with shape memory staples in 45 (60.0 %) cases with single fractures and fractures of both bones of the forearm, and in 30 (40.0 %) patients with fracture-dislocations and multiple fractures.

Results. The effectiveness of extramedullary osteosynthesis in the subgroup of patients with simple fractures is twice as much as that of the intramedullary osteosynthesis ($\chi^2 = 5.329$, $p = 0.021$). When comparing the results of extramedullary and intramedullary osteosynthesis with adjunctive fixation with shape memory clamps, the difference is statistically insignificant ($\chi^2 = 1.142$, $p = 0.275$). In the comparative analysis of osteosynthesis results in patients of the control and main groups with fracture-dislocations and multiple fractures, adjunctive fixation of bone

скобами с эффектом памяти формы повышает эффективность лечения ($\chi^2 = 6,649$, $p = 0,010$).

Выводы. У пациентов с неосложненными изолированными переломами и переломами обеих костей предплечья эффективны накостный остеосинтез и интрамедуллярный в комбинации со скобами с термомеханическим эффектом.

Дополнительная фиксация костных фрагментов скобами с термомеханическим эффектом улучшает результаты накостного и чрескостного остеосинтеза у больных с переломовывихами и множественными переломами костей предплечья.

Ключевые слова: кости предплечья; типы переломов; остеосинтез.

fragments with shape memory clamps increases the effectiveness of treatment ($\chi^2 = 6.649$, $p = 0.010$).

Conclusion. The extramedullary and intramedullary osteosynthesis in combination with shape memory clamps is effective in patients with isolated and uncomplicated fractures of both bones of the forearm.

Adjunctive fixation of bone fragments with shape memory clamps improves the results of external and transosseous osteosynthesis in patients with fracture-dislocations and multiple fractures of the forearm bones.

Key words: forearm bones; types of fractures; osteosynthesis.

В общей структуре повреждений скелета переломы диафизарного сегмента костей предплечья составляют 11,2-15,7 %. В 50,6-77,5 % случаев они сопровождаются смещением костных отломков, требующим выполнения репозиции и остеосинтеза [1-3]. Анатомо-функциональные особенности предплечья, а именно взаимоотношение парных костей, связанных межкостной мембраной, проксимальным и дистальным лучелоктевыми суставами, изгиб лучевой кости, ротационные движения костей предплечья существенно затрудняют выполнение репозиции и сохранение стабильного положения костных отломков до их сращения [4-6].

Использование аппаратов внешней фиксации обеспечивает удовлетворительную стабилизацию костных отломков. Однако устранение всех видов смещения зачастую достигается с применением открытой репозиции. Проведение спиц, в меньшей степени стержней, через мышцы предплечья провоцирует реактивное воспаление мягких тканей, что требует дополнительного лечения либо преждевременного удаления спиц (стержней). Хорошие результаты лечения достигаются у 81,0-88,0 % больных [7]. Тем не менее, остеосинтез с применением аппаратов внешней фиксации у пострадавших с переломами костей предплечья на двух и более уровнях, переломовывихами и оскольчатыми повреждениями является наиболее оптимальным.

Из-за значительного числа осложнений (до 44,0 %) интрамедуллярного остеосинтеза стержнями прямоугольного сечения (спицами) в результате недостаточной компрессии костных отломков высока вероятность их ротационного смещения и преждевременная мигра-

ция стержня из костно-мозгового канала. Поэтому в настоящее время для фиксации костей предплечья преимущественно используется накостный остеосинтез [2, 4, 6, 8, 9]. После остеосинтеза с использованием пластин LC-DCP, LCP хорошие и отличные результаты достигают 98,2-96,1 %. Признается, что накостный остеосинтез (в том числе с использованием малоинвазивных технологий) малопримемлем при сложных переломах (тип С₂, С₃), у пациентов с остеопорозом. Кроме того, стоимость динамических (блокирующих) пластин с ограниченным контактом достаточно высока, что является препятствием для их широкого применения [2, 10-12].

По мнению ряда авторов, интрамедуллярный остеосинтез с блокированием винтами стержня проксимального и дистального костных отломков является малотравматичным, обеспечивает восстановление длины, оси поврежденных костей, сохранение изгиба лучевой кости, устраняется ротационная подвижность костных отломков, миграция стержней. Доказано, что период аноксии через 3 суток после операции сокращается на 33,9 %, а после накостного остеосинтеза пластинами LC-DCP — на 12,3 %. Время сращения костных отломков 8-20 недель, хорошие результаты лечения достигают 96,4 % [5, 11, 13].

Медицинская технология интрамедуллярного остеосинтеза в лечении пострадавших с переломами с применением блокирующее-компрессирующей скоб с эффектом памяти формы свидетельствует о перспективности этого метода. Однако недостаточно изучены возможности использования этого метода у пациентов с переломовывихами,

оскольчатыми, бифокальными переломами [1].

Цель исследования — провести сравнительный анализ результатов накостного, интрамедуллярного, чрескостного остеосинтеза и комбинированного с дополнительной фиксацией костных фрагментов скобами с термомеханической памятью у пациентов с переломами изолированными и обеих костей предплечья, а также у больных с переломовывихами и множественными переломами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С применением метода рандомизации выбраны истории болезней 153 пациентов, лечившихся в период с 2000 г. по 2017 г. с изолированными, сочетанными диафизарными переломами, переломовывихами и множественными переломами костей предплечья. В группу исследования не включали больных в возрасте до 18 лет и старше 65 лет, пострадавших со сроком после травмы более двух суток, с открытыми переломами, переломами, сопровождавшимися дефектом костной ткани более 50,0 мм. При определении локализации и характера повреждений использована международная классификация МКБ-10.

По способу остеосинтеза выделены контрольная и основная группы больных. У 78 (51,0 %) пациентов для остеосинтеза использованы накостные пластины (DCP, LC-DCP, LCP), интрамедуллярные стержни прямоугольного сечения (спицы Киршнера) и аппараты Г.А. Илизарова (табл. 1). У 75 (49,0 %) больных основной группы был выполнен комбинированный остеосинтез (с дополнительной фиксацией скобами с памятью формы) (табл. 2).

Таблица 1

Методы остеосинтеза у 78 (51,0 %) больных контрольной группы в подгруппе неосложненных (61 (78,2 %)) и осложненных (17 (21,8 %)) повреждений костей предплечья

Table 1

Osteosynthesis techniques in 78 (51.0 %) control patients in the subgroup without complications (61 (78.2 %)) and in the subgroup with complications (17 (21.8 %)) of injuries to forearm bones

Подгруппы повреждений, локализация, характер повреждения, классификация МКБ-10 Subgroups of injuries, their location, characteristics and ICD-10	Метод остеосинтеза Osteosynthesis technique				
	Накостный Extramedullary	Интрамедуллярный Intramedullary	Интрамедуллярный + накостный Intramedullary + extramedullary	Чрескостный Transosseous	Всего Total
Неосложненные переломы / Uncomplicated fractures					
Перелом лучевой кости S52.3 Radial bone fracture S52.3	16	5	-	-	21
Перелом локтевой кости S 52.2 Ulnar bone fracture S 52.2	8	5	-	-	13
Перелом обеих костей предплечья S 52.4 Fracture of both forearm bones S 52.4	10	6	9	2	27
Итого Total	34	16	9	2	61
Осложненные переломы / Complicated fractures					
Перелом лучевой кости, дислокация лучелоктевого сустава (Галеацци) S 52.3, S 53.3 Radial bone fracture, dislocation of radioulnar joint (Galeazzi) S 52.3, S 53.3	5	2	-	-	7
Перелом локтевой кости, вывих головки лучевой кости (Монтеджи) S 52.2, S 53.0 Ulnar bone fracture, dislocation of radial head (Monteggia) S 52.2, S 53.0	1	2	-	-	3
Перелом локтевого отростка, вывих диафиза локтевой кости предплечья (Мальгенья) S 53.1, S 52.0, S 52.2 Ulnar process fracture, dislocation of ulnar bone diaphysis (Malgaigne) S 53.1, S 52.0, S 52.2	-	1	-	-	1
Множественный перелом костей предплечья S 52.7 Multiple fracture of forearm bones S 52.7	1	-	-	5	6
Оскольчатый билочальный перелом локтевой кости с дефектом костной ткани S 52.7 Fragmentary bilocal fracture of ulnar bone with bone tissue defect S 52.7	-	-	-	-	-
Итого Total	7	5	-	5	17

Таблица 2
 Методы остеосинтеза у 75 (49,0 %) больных основной группы в подгруппе неосложненных (45 (60,0 %)) и осложненных (30 (40,0 %)) повреждений костей предплечья

Table 2
 Osteosynthesis techniques in 75 (49.0 %) patients of the main group in the subgroup without complications (45 (60.0 %)) and in the subgroup with complications (30 (40.0 %)) of injuries to forearm bones

Подгруппы повреждений, локализация, характер повреждения, классификация МКБ-10 Subgroups of injuries, their location, characteristics and ICD-10	Метод остеосинтеза / Osteosynthesis technique					Всего Total
	Интрамедуллярный + скобы Intramedullary + braces	Накостный + интрамедуллярный + скобы Extramedullary + intramedullary + braces	Чрескостный + скобы Transosseous + braces	Остеосинтез с костным трансплантатом Fixation with bone graft	Остеосинтез с пористым имплантатом Fixation with porous implant	
Неосложненные переломы / Uncomplicated fractures						
Перелом лучевой кости S52.3 Radial bone fracture S52.3	15	-	-	-	-	15
Перелом локтевой кости S 52.2 Ulnar bone fracture S 52.2	13	-	-	-	-	13
Перелом обеих костей предплечья S 52.4 Fracture of both forearm bones S 52.4v	14	3	-	-	-	17
Итого Total	42	3	-	-	-	45
Осложненные переломы / Complicated fractures						
Перелом лучевой кости, дислокация лучелоктевого сустава (Галеацци) S 52.3, S 53.3 Radial bone fracture, dislocation of radioulnar joint (Galeazzi) S 52.3, S 53.3	8	-	-	-	-	8
Перелом локтевой кости, вывих головки лучевой кости (Монтеджи) S 52.2, S 53.0 Ulnar bone fracture, dislocation of radial head (Monteggia) S 52.2, S 53.0	2	-	2	-	-	4
Перелом локтевого отростка, вывих диафиза локтевой кости предплечья (Мальгенья) S 53.1, S 52.0, S 52.2 Ulnar process fracture, dislocation of ulnar bone diaphysis (Malgaigne) S 53.1, S 52.0, S 52.2	-	2	-	-	-	2
Множественный перелом костей предплечья S 52.7 Multiple fracture of forearm bones S 52.7	7	-	-	-	4	11
Оскольчатый билочальный перелом локтевой кости с дефектом костной ткани S 52.7 Fragmentary bilocal fracture of ulnar bone with bone tissue defect S 52.7	-	-	-	2	3	5
Итого Total	17	2	2	2	3	30

В зависимости от характера повреждений контрольная и основная группы разделены на подгруппы. В подгруппу больных с неосложненными переломами включены изолированные переломы диафиза лучевой кости (S 52.3), локтевой кости (S 52.2), обеих костей предплечья (S 52.4). В подгруппу осложненных переломов выделены пациенты с переломо-вывихами (S 52.3, S 53.3, S 53.0, S 52.2, S 53.1, S 52.0, S 52.2), множественными переломами (бифокальными, оскольчатыми с промежуточными фрагментами и дефектами костной ткани S 52.7) (табл. 1, 2).

Методы диагностического исследования и лечения соответствуют стандартам в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи (Распоряжение Правительства РФ от 22.10.2016 № 2229-р), правилам клинической практики (Приказ Минздрава России от 01.04.2016 № 200н), на применяемые в процессе остеосинтеза фиксаторы имеется Регистрационное удостоверение и декларация соответствия.

У всех пациентов выполнена открытая репозиция костных фрагментов с последующим остеосинтезом поврежденных костей избранным методом. У пациентов с переломо-вывихами осуществляли вправление вывиха, а при переломо-вывихах Галеацци – диафиксацию спицей дистальных сегментов лучевой и локтевой костей. У 3 пациентов с оскольчатым многофрагментарным переломом верхней трети диафиза локтевой кости костный дефект был замещен пористым цилиндрическим имплантатом, включающим дистальный и проксимальный полуцилиндрические выступы с внутренним сквозным каналом (Регистрационное удостоверение № 2009/04558 пункт 2 Приложения), локтевую кость фиксировали интрамедуллярным стержнем, имплантат – кольцевидными устройствами с эффектом памяти формы (Регистрационное удостоверение № 2009/04558 пункт 13 Приложения).

У 2 пациентов с оскольчатым переломом нижней трети диафиза

локтевой кости и 4 с множественными переломами, включающими внутрисуставной компрессионный перелом дистального сегмента лучевой кости, первым этапом выполняли чрескостный остеосинтез. Через 1-2 недели реконструктивный остеосинтез с применением S-образной скобы с интрамедуллярной ножкой и аутотрансплантата из малоберцовой кости применен у пациентов с оскольчатым переломом локтевой кости. Для замещения костного дефекта лучевой кости использовали пористые плоские имплантаты (Регистрационное удостоверение № 2009/04558 пункт 13 Приложения, декларация о соответствии РОСС.RU.АЯ79.Д11341), остеосинтез выполнен с применением интрамедуллярных стержней и S-образных скоб с термомеханическим эффектом.

У пациентов с неосложненными переломами внешнюю иммобилизацию после накостного и интрамедуллярного остеосинтеза в комбинации со скобами с памятью формы применяли в течение 2 недель, у пациентов с осложненными переломами срок иммобилизации увеличивали до 3,5-4 недель, а у пациентов контрольной группы после интрамедуллярного остеосинтеза продолжали до сращения костных отломков.

При сравнительном анализе эффективности методов остеосинтеза в контрольной и основной группах, подгруппах пациентов с неосложненными и осложненными переломами костей предплечья учитывали отсутствие воспалительных реакций, миграции (перелома) конструкций, качество интраоперационной репозиции и сохранение анатомо-топографических параметров предплечья в течение реабилитационного периода до сращения костных отломков, сроки и вид сращения (в соответствии с критериями, предложенными Anderson), а также степень восстановления объема движений поврежденной конечности (с использованием системы оценки Grace и Eversmann [14]).

Обработку данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica 6.0. При оценке значимости средних значений и частот проявления признаков в группах

и подгруппах пациентов использовали непараметрический критерий χ^2 . При наличии малых частот применяли поправку Йетса на непрерывность, при частотах менее 5 использовали метод четырехпольных таблиц сопряженности Фишера. Критический уровень значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Продолжительность операций в контрольной и основной группах была сопоставима и зависела от сложности перелома и метода остеосинтеза.

Неудовлетворительные результаты интрамедуллярного остеосинтеза у 3 (18,8 %) из 16 больных контрольной группы (у двух – с переломами обеих костей и у одного больного с переломом локтевой кости) обусловлены миграцией стержня, появлением диастаза между костными отломками, отсутствием сращения. При повторном хирургическом вмешательстве с использованием интрамедуллярного стержня для компрессии костных отломков использовали S-образную скобу с эффектом памяти формы.

В связи с переломом накостной пластины, вторичным смещением костных отломков у больного с переломом локтевой кости был принят остеосинтез интрамедуллярным стержнем в комбинации с S-образной скобой (табл. 3).

Через 2,5-3 месяца достигнуто сращение костных отломков и через 3,5-4 месяца – полное восстановление функции поврежденной конечности у 47 (77,0 %) из 61 пациента с неосложненными переломами костей предплечья, в том числе у 29 (85,3 %) из 34 больных после накостного остеосинтеза, у 8 (50,0 %) из 16 больных – после интрамедуллярного (табл. 3). У 10 (16,4 %) из 61 пациента сращение костных отломков достигнуто через 25-26 недель после остеосинтеза, причем в двух случаях (у пациентов с переломом обеих костей предплечья) в течение 10 месяцев сохранялось ограничение луче-локтевой девиации (3-5°) и пронации-супинации (5-7°) по сравнению

Таблица 3
 Результаты остеосинтеза у больных контрольной группы
 Table 3
 Results of osteosynthesis in control patients

Метод остеосинтеза Osteosynthesis technique	Результаты / Results						Всего Total	
	Хорошие Good		Удовлетворительные Satisfactory		Неудовлетворительные Unsatisfactory			
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Неосложненные переломы / Uncomplicated fractures								
Накостный Extramedullary	29	85.3	4.0	11.8	1.0	2.9	34	100.0
Интрамедуллярный Intramedullary	8	50.0	5.0	31.3	3.0	18.8	16	100.0
Интрамедуллярный + накостный Intramedullary + extramedullary	8	88.9	1.0	11.1	-	-	9	100.0
Чрескостный Transosseous	2	100.0	-	-	-	-	2	100.0
Итого / Total	47	77.0	10.0	16.4	4.0	6.6	61	100.0
Осложненные переломы / Complicated fractures								
Накостный Extramedullary	3	42.9	2.0	28.6	2.0	28.6	7	100.0
Интрамедуллярный Intramedullary	1	20.0	-	-	4.0	80.0	5	100.0
Чрескостный Transosseous	4	80.0	-	-	1.0	20.0	5	100.0
Итого / Total	8	47.1	2.0	11.8	7.0	41.2	17	100.0

со здоровой конечностью. Результаты лечения признаны удовлетворительными (табл. 3).

При сравнительном анализе у больных контрольной группы с неосложненными переломами результатов интрамедуллярного и накостного остеосинтеза пластинами $\chi^2 = 5,329$, $p = 0,021$, различия статистически значимы.

В основной группе у 42 (93,3 %) из 45 пострадавших с неосложненными переломами костей предплечья сращение костных отломков в анатомически правильном положении достигнуто через 8-10 недель после остеосинтеза изолированных переломов, а восстановление полного объема движений – через 12-13 недель. У пациентов с переломом обеих костей предплечья – через 15-16 недель (табл. 4). У 3 (6,7 %) пациентов с оскольчатыми переломами обеих костей предплечья результаты лечения оценены как удовлетворительные, сращение костных отломков в анатомически правильном положении достигнуто через 27-28 недель после остеосинтеза (табл. 4).

При сравнительном анализе результатов накостного остеосинтеза у пациентов контрольной группы с неосложненными переломами и интрамедуллярного в комбинации со скобами с термомеханической памятью в основной группе статистически значимого различия не выявлено ($\chi^2 = 1,192$, $p = 0,275$).

В контрольной группе у пострадавших с переломовывихами, множественными переломами костей предплечья число неудовлетворительных результатов достигает 41,2 % (табл. 3). Сращение костных отломков до 6 месяцев с момента остеосинтеза и восстановление движений в суставах достигнуто лишь у 8 (47,1 %) из 17 больных (рис. 1). При сравнительном анализе эффективности лечения у больных контрольной группы с осложненными и неосложненными переломами $\chi^2 = 4,399$, $p = 0,036$, разница статистически значима.

У 26 (86,7 %) из 30 пациентов основной группы с переломовывихами, множественными переломами костей предплечья сращение костных отломков с сохранением

взаимоотношений в поврежденных суставах достигнуто через 5,5-6 месяцев после остеосинтеза, восстановление полного объема движений – через 6-7 месяцев (рис. 2).

Ограничение луче-локтевой девиации (до 5°) у двух пациентов с переломовывихом Галеацци, сгибания-разгибания, пронации-супинации (до 10°) у больных с переломовывихом Монтеджи и Мальгена сохранялось до 8-8,5 месяцев и полностью было восстановлено через 10 месяцев (табл. 3, рис. 3).

При сравнении результатов лечения пациентов контрольной и основной групп с осложненными переломами $\chi^2 = 6,649$, $p = 0,010$, разница статистически значима.

ОБСУЖДЕНИЕ

В большинстве профильных научных публикаций рекомендовано при множественных переломах, переломовывихах и переломах, сопровождающихся ротационным смещением костных отломков, выполнять открытую репозицию [10, 11]. Ее эффективность и, соответственно, выбор фиксирующих

Таблица 4
 Результаты остеосинтеза у больных основной группы
 Table 4
 Results of osteosynthesis in patients of main group

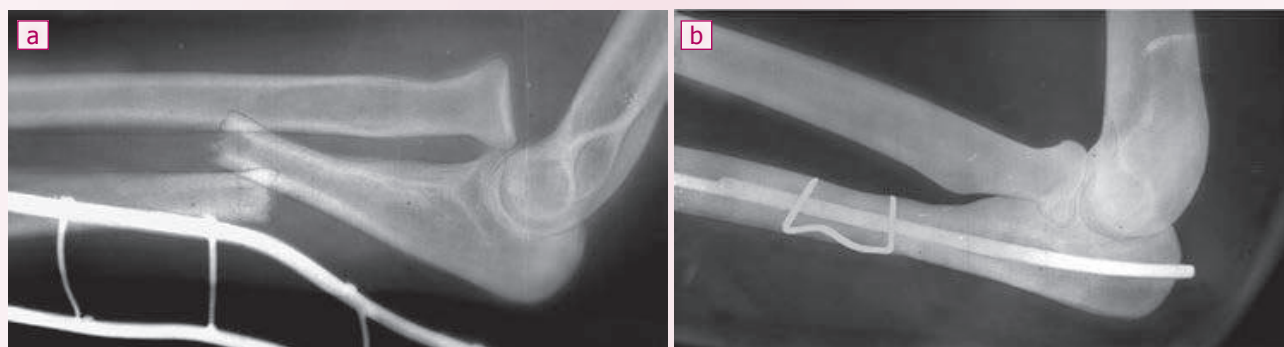
Метод остеосинтеза Osteosynthesis technique	Результаты / Results						Всего Total	
	Хорошие Good		Удовлетворительные Satisfactory		Неудовлетворительные Unsatisfactory		абс. / abs.	%
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%		
Неосложненные переломы / Uncomplicated fractures								
Интрамедуллярный + скобы Intramedullary + braces	40	95.2	2	4.8	-	-	42	100.0
Накостный + интрамедуллярный + скобы Extramedullary + intramedullary + braces	2	66.7	1	33.3	-	-	3	100.0
Итого Total	42	93.3	3	6.7	-	-	45	100.0
Осложненные переломы / Complicated fractures								
Чрескостный + скобы Transosseous + braces	2	100.0	-	-	-	-	2	100.0
Остеосинтез + трансплантат + скобы Osteosynthesis + graft + braces	2	100.0	-	-	-	-	2	100.0
Остеосинтез + имплантат + скобы Osteosynthesis + implant + braces	5	71.4	2	-	-	-	7	100.0
Интрамедуллярный + скобы Intramedullary + braces	16	94.1	1	-	-	-	17	100.0
Накостный + интрамедуллярный + скобы Extramedullary + intramedullary + braces	1	50.0	1	-	-	-	2	100.0
Итого Total	26	86.7	4	13.3	-	-	30	100.0

Рисунок 1

Фото рентгенограмм больного Г. 33 лет с переломом левой локтевой кости и вывихом головки лучевой кости (повреждение Монтеджи): а) до; б) через 6 недель после комбинированного остеосинтеза локтевой кости титановым штифтом и стягивающей скобой с памятью формы.

Figure 1

The picture of the X-ray images of the patient G., age of 33, with a fracture of the left ulnar bone and dislocation of the radial head (Monteggia injury): a) before; b) 6 weeks after combined osteosynthesis of the ulnar bone with titanium nail and the shape memory contractive clamp.



конструкций в значительной мере зависят от локализации, характера повреждения [8, 9, 14]. Необходимым условием остеосинтеза является устранение всех видов смещения костных отломков, минимизация хирургической травмы, сохранение взаимоотношений парных костей, стабильная фиксация поврежденных костей до сращения перелома, восстановление двигательной активности в ранние сроки после операции [3, 12].

Общепризнано, что остеосинтез с применением аппаратов внешней фиксации (стержневых, спице-стержневых, Г.А. Илизарова) у пациентов с открытыми, множественными переломами, переломовывихами является наиболее оптимальным. С учетом клинических ситуационных задач предложено множество комбинаций технологии чрескостного остеосинтеза [1, 7].

Несмотря на недостатки интрамедуллярной фиксации стержнями, в Российской Федерации до 90-х годов XX века интрамедуллярный остеосинтез при простых (неосложненных) переломах костей предплечья оставался фактически единственным методом лечения. С развитием медицинских технологий, появлением накостных пластин, позволяющих выполнить стабильный остеосинтез без последующей внешней иммобилизации, методы накостного остеосинтеза заняли лидирующее положение.

При сравнительном анализе результатов накостного и интрамедуллярного остеосинтеза стержнями прямоугольного сечения в наших наблюдениях у пациентов с неосложненными переломами одной или обеих костей предплечья эффективность накостного остеосинтеза выше ($\chi^2 = 5,329$, $p = 0,021$). Однако неудовлетворительные результаты накостного и интрамедуллярного остеосинтеза в подгруппе больных с осложненными переломами встречаются одинаково часто ($\chi^2 = 5,329$, $p = 0,021$, разница статистически значима).

При анализе профильной научной литературы выявлено, что неудовлетворительные результаты накостного остеосинтеза, обусловленные миграцией винтов, дестаби-

Рисунок 2

Фото рентгенограмм пациента Ц. 52 лет с множественным переломом костей предплечья (бифокальным локтевой кости и оскольчатый локтевой кости): а) через 6 месяцев после накостного остеосинтеза; б) через 2,5 недели после удаления пластин.

Figure 2

The picture of the X-ray images of the patient Ts., age of 52, with multiple fracture of the forearm bones (bifocal fracture of ulnar bone, fragmented fracture of ulnar bone): a) 6 months after extramedullary osteosynthesis; b) 2.5 weeks after removal of plates.

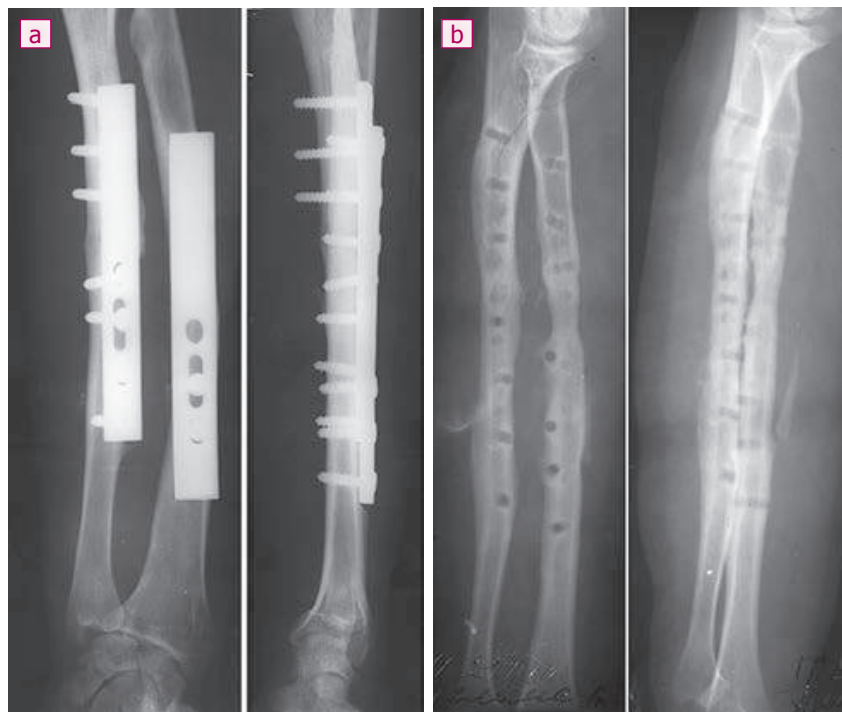
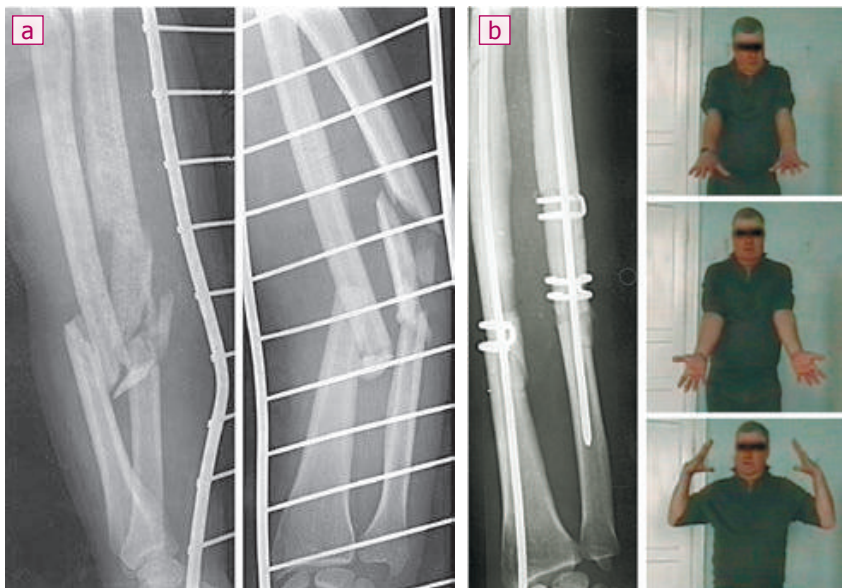


Рисунок 3

Фото рентгенограмм больного Шч. 45 лет с бифокальным переломом локтевой кости и оскольчатый переломом лучевой кости: а) до лечения; б) через 3,5 месяца после остеосинтеза.

Figure 3

The picture of the X-ray images of the patient Shch., age of 45, with bifocal fracture of ulnar bone and fragmented fracture of radial bone: a) before treatment; b) 3.5 months after osteosynthesis.



лизацией костных фрагментов и отсутствием их сращения, достигают 12,5 %, а у пострадавших с открытыми, множественными переломами и у больных с остеопорозом накостный остеосинтез является малопримлемым [4].

Положительные качества интрамедуллярного остеосинтеза — малотравматичность, фиксация поврежденной кости по всей длине — послужили основанием для усовершенствования конструкций и медицинских технологий. Для предотвращения ротационной подвижности, создания компрессии между костными отломками предложены стержни с блокированием, в том числе стержни для лучевой кости с соответствующим изгибом. Негативным фактором является отсутствие сближения костных фрагментов по ширине при

косых и оскольчатых переломах [3, 5].

Применение конструкций с эффектом памяти формы (S-образных скоб, кольцевидных фиксаторов) в комбинации с интрамедуллярным остеосинтезом обеспечивает адаптацию и компрессию костных фрагментов, достаточную стабилизацию поврежденных костей, что позволяет существенно сократить сроки внешней иммобилизации [1]. По результатам сравнительного анализа эффективности накостного остеосинтеза и интрамедуллярного в комбинации со скобами с термомеханической памятью у пациентов с осложненными переломами одной или обеих костей предплечья хорошие результаты получены в 85,3 % и 95,2 % случаев соответственно ($\chi^2 = 6,649$, $p = 0,010$, разница статистически значима).

ВЫВОДЫ:

У пациентов с неосложненными переломами (изолированными и обеих) костей предплечья эффективны накостный остеосинтез и интрамедуллярный в комбинации со скобами с термомеханическим эффектом.

Дополнительная фиксация костных фрагментов скобами с термомеханическим эффектом улучшает результаты остеосинтеза у больных с переломовывихами и множественными переломами костей предплечья.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Svetashov AN. Osteosynthesis with use of thermomechanical memory fixators for diaphyseal fractures of forearm bones: abstracts of candidate of medical science. Kurgan, 2003. 21 p. (Светашов А.Н. Остеосинтез фиксаторами с термомеханической памятью при диафизарных переломах костей предплечья: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган, 2003. 21 с.)
2. Kim SB, Heo YM, Yi JW, Lee JB, Lim BG. Shaft fractures of both forearm bones: the outcomes of surgical treatment with plating only and combined plating and iIntramedullary nailing. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2015; 7: 282-290. doi:10.4055/cios.2015.7.3.282.
3. Lascombes P, Popkov DA, Korobeynikov AA. Intramedullary elastic osteosynthesis for diaphyseal fractures in children (part 2). *Genius of Orthopedics*. 2014; (4): 108-115. Russian (Lascombes P., Попков Д.А., Коробейников А.А. Интрамедуллярный эластичный остеосинтез при диафизарных переломах у детей (часть 2) // Гений ортопедии. 2014. № 4. С. 108-115.)
4. Lozhkin VV, Zorya VI. Fractures (destructions) of metal fixators in osteosynthesis of extremities bones (literature review). *Chair of Traumatology and Orthopedics*. 2017; 3(29): 20-25. Russian (Ложкин В.В., Зоря В.И. Переломы (разрушения) металлофиксаторов при остеосинтезе костей конечностей (обзор литературы) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2017. № 3 (29). С. 20-25.)
5. Köse A, Aydın A, Ezirmik N, Yıldırım ÖS. A comparison of the treatment results of open reduction internal fixation and intramedullary nailing in adult forearm diaphyseal fractures. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2017; 3(23): 235-244.
6. Li WNNg, Lim ZJL, Xu RW, Hwee WDH. Reduced incision surgical fixation of diaphyseal forearm fractures in adults through a minimally invasive volar approach. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation*. 2017; 23(C): 34-38.
7. Levchenko KK, Beydik OV, Karnev KhS, Lukpanova TN, Sholomova EI. Transosseous fixation of diaphyseal fractures of forearm bones. *Saratov Scientific Medical Journal*. 2008; 2(20): 105-109. Russian (Левченко К.К., Бейдик О.В., Карнаев Х.С., Лукпанова Т.Н., Шоломова Е.И. Чрескостный остеосинтез диафизарных переломов

- костей предплечья //Саратовский научно-медицинский журнал. 2008. № 2(20). С. 105-109.)
8. Bauer G, Arand M, Mutschler W. Post-traumatic radioulnar synostosis after forearm fracture osteosynthesis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1991; 110: 142-145.
 9. Stuermer EK, Sehmisch S, Frosch KH, Rack T, Dumont C, Tezval M et al. The elastic bridge plating of the forearm fracture: a prospective study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2009; (2): 147-152.
 10. Sereda AP. Use of locked compressing plates for replacement of defects of forearm bones: abstracts of candidate of medical science. Moscow, 2008. 26 p. Russian (Середа А.П. Применение блокируемых компрессирующих пластин при замещении дефектов костей предплечья: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2008. 26 с.)
 11. Abdel-AAI MA, Atallah AA, Abdel-Aleem M. New nailing system used in open diaphyseal fractures. *J Clin Exp Orthop.* 2017; № 2(3): 33. doi:10.4172/2471-8416.100033.
 12. Zalavras CG. Prevention of infection in open fractures. *Infect Dis Clin N Am.* 2007; 31(2): 339-352. doi: 10.1016/j.idc.2017.01.005.
 13. Amalan RA, Devendran R, Maheswaran J, Anandan H. Comparative study on fixation techniques and functional outcome between plate osteosynthesis, interlocking nailing, and titanium elastic nailing in both bones of forearm fractures. *Int J Sci Stud.* 2017; 4(11): 4-6.
 14. Grace TG, Eversmann WW. Foream fractures: treatment by rigid fixation with early motion. *J. Bone and Joint Surg.* 1980; 62(3): 433-438.

Сведения об авторах:

Панов А.А., докторант, к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Копысова В.А., д.м.н., профессор, директор Всероссийского научно-практического центра имплантатов с памятью формы, г. Новокузнецк, Россия.

Бурнучян М.А., травматолог-ортопед, заместитель генерального директора, Медицинский центр здравоохранительное ЗАО «Арамянц», г. Ереван, Армения.

Халаман А.Г., заведующий травматолого-ортопедическим отделением, ООО «Гранд Медика», г. Новокузнецк, Россия.

Шашков В.В., к.м.н., заведующий травматологическим отделением, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Новокузнецкая городская клиническая больница № 5» г. Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Копысова В.А., пер. Шестакова, 14, г. Новокузнецк, Россия, 654034

Тел: +7 (3843) 37-73-53, 37-73-84

E-mail: imtamed@mail.ru

Information about authors:

Panov A.A., PhD student, candidate of medical science, docent of traumatology and orthopedics chair of Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Kopysova V.A., MD, PhD, professor, director of All-Russian Scientific Practical Center of Shape Memory Implants, Novokuznetsk, Russia.

Burnuchyan M.A., traumatologist-orthopedist, deputy general director of the Medical Center of Healthcare CJSC Aramyants, Yerevan, Armenia.

Khalaman A.G., head of traumatology and orthopedics unit, Grand Medica Ltd, Novokuznetsk, Russia.

Shashkov V.V., candidate of medical science, head of traumatology unit, Novokuznetsk City Clinical Hospital No.5, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Kopysova V.A., Pereulok Shestakova, 14, Novokuznetsk, Russia, 654034

Tel: +7 (3843) 37-73-53, 37-73-84

E-mail: imtamed@mail.ru



ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

FEATURES OF THROMBOEMBOLIC COMPLICATIONS AFTER KNEE JOINT REPLACEMENT

Власова И.В. Vlasova I.V.
Власов С.В. Vlasov S.V.
Милюков А.Ю. Milyukov A.Yu.
Цюрюпа В.Н. Tsurypa V.N.

Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

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

Эндопротезирование коленного сустава (ЭПКС) часто осложняется тромбозом глубоких вен нижних конечностей. Частота тромботических осложнений ЭПКС весьма вариабельна в разных клиниках и, по данным различных исследований, колеблется от 9 % до 64 %. Глубокие вены голени являются трудным участком для исследования. Чувствительность дуплексного сканирования (ДС) в выявлении тромбоза вен голени колеблется, по разным данным, от 60 % до 90 %.

Целью настоящего исследования явилось определение особенностей тромботического процесса и протокола обследования пациентов после тотального ЭПКС.

Материал и методы. Были обследованы 570 пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава, из них 442 женщины и 128 мужчин. ДС магистральных сосудов нижних конечностей проводилось перед операцией для исключения исходного тромботического процесса и на следующие сутки после операции. При выявлении тромботических осложнений повторяли обследование каждые 2-3 дня.

Результаты и обсуждение. Из всех обследованных тромботические осложнения были выявлены у 18 %. В 90,3 % случаев тромбоз не являлся распространенным, особенностью было поражение одной из парных вен либо неокклюзивный характер. Половина всех случаев представляла тромбоз только мышечных венозных синусов. При своевременном лечении наблюдалась активная реканализация вен.

Заключение. Тромботические осложнения при ЭПКС выявляются в 18 % случаев. Половину из них составляют локальные тромбозы мышечных венозных синусов голени. Особенностью тромботических осложнений ЭПКС является ограничение процесса венами голени, нетяжелый характер тромбоза, сохранение достаточного оттока от голени, активная реканализация вен при своевременно начатой терапии. В протокол обследования пациентов после ЭПКС при проведении дуплексного сканирования необходимо включать исследование мышечных венозных синусов и малоберцовых вен.

Ключевые слова: тромбоз глубоких вен; вены голени; эндопротезирование коленного сустава.

Knee joint replacement (KJR) is often complicated by deep venous thrombosis in the veins of the lower extremities. The rate of thrombotic complications of KJR is quite variable in various clinics, and is within 9-64 % according to the data of the studies. Deep veins of the leg are difficult to examine. The sensitivity of duplex scanning (DS) for identification of venous thrombosis of the leg varies within 60-90 % according to the data.

The objective of the study was identification of the features of the thrombotic process and the protocol for examining the patients after total KJR.

Materials and methods. 570 patients after total knee joint replacement were examined, including 442 women and 128 men. DS of the magistral veins of the lower extremities was conducted before the surgery and the next day after it, with aim of exclusion of the basic thrombotic process. If any thrombotic complications were identified, the examination was repeated each 2-3 days.

Results and discussion. Among all examined patients, some thrombotic complications were found in 18 %. In 90.3 % of the cases, thrombosis was not extensive; a feature was a lesion of one of the paired veins or non-occlusive pattern. A half of all cases included thrombosis of only muscular venous sinuses. Active venous recanalization was observed in timely treatment.

Conclusion. After KJR, thrombotic complications are identified in 18 % of cases. A half of cases is local thrombosis of muscular venous sinuses of the leg. A feature of thrombotic complications of KJR is limitation of the process by the leg veins, non-severe pattern of thrombosis, preservation of sufficient outflow from the leg, active venous recanalization in timely therapy. The examination protocol with duplex scanning for patients after KJR has to include estimation of muscular venous sinuses and fibular veins.

Key words: deep venous thrombosis; leg veins; knee joint replacement.

Одной из основных задач ортопедии и травматологии является лечение заболеваний и повреждений крупных суставов, почти четверть из которых

(24,7 %) составляет деформирующий остеоартроз коленного сустава. Он является причиной 31,2 % первичной инвалидности среди всей патологии опорно-двигательного аппарата [1, 2].

Высокоэффективным методом лечения, позволяющим нормализовать функцию поврежденного сустава и купировать болевой синдром, в

большинстве случаев является эндопротезирование [1].

Как любая крупная ортопедическая операция, эндопротезирование коленного сустава (ЭПКС) может сопровождаться различными осложнениями [3]. Наиболее часто возникают тромбозы глубоких вен (ТГВ) нижних конечностей. Большая инвазивность вмешательства, кровопотеря, применение костного цемента, высокий балл коморбидности пациентов по данным номограммы и шкале ASA (классификация объективного статуса американского общества анестезиологов) являются провоцирующими факторами для тромбообразования. Кроме того, особенности оперативного вмешательства, а именно вынужденное положение конечности во время операции (флексия), приводят к временному нарушению венозного оттока от конечности. Все названные выше факторы обуславливают высокий риск развития ТГВ при ЭПКС, который в 1,5-2 раза превосходит риск при замене тазобедренного сустава [4].

Частота тромботических осложнений ЭПКС весьма вариабельна в разных клиниках и, по данным различных исследований, колеблется от 9 % до 64 %. Тромбоэмболические осложнения ухудшают результаты лечения, удлиняют сроки госпитализации, повышают финансовые затраты и могут привести к возникновению тромбоэмболии легочной артерии [1-5]. Использование различных мер профилактики направлено на снижение частоты осложнений [3-7]. Таким образом, проблема своевременной и качественной диагностики ТГВ у пациентов после ЭПКС является актуальной.

Для диагностики ТГВ в клиниках широко применяется ультразвуковое дуплексное сканирование (ДС) с использованием режима цветного доплеровского картирования кровотока [8-12]. Чувствительность и специфичность метода в диагностике проксимальных тромбозов высока и достигает 98-100 %. Глубокие вены голени являются трудным участком для исследования. Чувствительность ДС в выявлении венозного тромбоза вен голени коле-

блется, по разным данным, от 60 % до 90 %.

Трудности исследования вен голени, прежде всего, обусловлены их анатомическими особенностями. Глубокие вены голени представлены парными задними большеберцовыми (ЗББВ) и передними большеберцовыми венами (ПББВ), формирующими подколенную вену, малоберцовыми венами (МБВ) и суральными венами. Количество вен варьирует от 2 до 4 вокруг одноименной артерии. Также развита и весьма вариабельна система анастомозов между всеми венами голени, а также между поверхностной и глубокой венозной сетью. Большой интерес представляют суральные вены (СВ), являющиеся мышечными венозными синусами в толще икроножной и камбаловидной мышц, которые играют важную роль в патогенезе хронической венозной недостаточности [13, 14]. Диаметр СВ весьма вариабелен: от крупного, более 1 см, до малозаметного (рис. 1). Однако тщательное сканирование в различных плоскостях с использованием цветового, энергетического картирования, режима V-flow позволяет добиться визуализации вен голени примерно в 90 % случаев [15].

Целью настоящего исследования явилось определение особенностей тромботического процесса и протокола обследования пациентов после тотального ЭПКС.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Были обследованы 570 пациентов, перенесших тотальное эндо-

протезирование коленного сустава за период с 2014 по 2017 год в областном клиническом центре охраны здоровья шахтеров, из них 442 женщины и 128 мужчин. Средний возраст 64 года (от 47 до 79 лет).

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 пациентов на участие в исследовании и одобрено локальным этическим комитетом центра (протокол № 3 от 15.02.2018 г.).

С целью профилактики тромботических осложнений всем пациентам через 10-12 часов после операции назначался низкомолекулярный гепарин (фраксипарин 0,3 мг/сут, клексан 0,2 мг/сут). Со вторых суток применялся аспирин, трентал. Неспецифическая профилактика включала использование компрессионного трикотажа. Проводилась физическая реабилитация с инструктором ЛФК и ранняя активизация пациентов. При развитии ТГВ назначался варфарин в начальной дозировке 5 мг/сут.

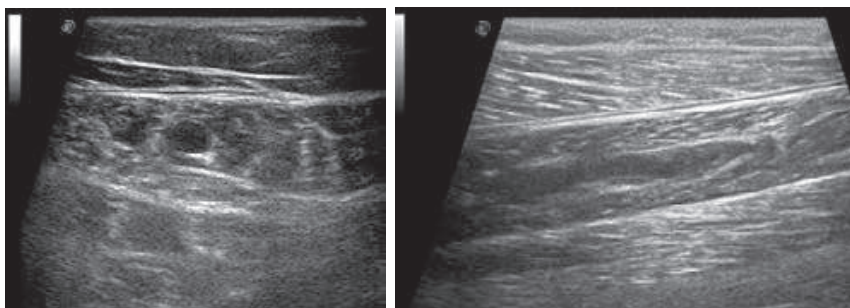
ДС магистральных сосудов нижних конечностей выполняли на ультразвуковой системе экспертного класса MyLab Class (Esaote, Италия). Обследование проводилось перед операцией для исключения исходного тромботического процес-

Рисунок 1

Мышечные венозные синусы голени при поперечном и продольном сканировании икроножной мышцы

Figure 1

Muscular venous sinuses of the leg in longitudinal and transverse scanning of gastrocnemius muscle



са, на 2-3-й день после ЭПКС. В случае выявления тромботических осложнений повторяли обследование каждые 2-3 дня.

Обследование пациентов осуществляли в горизонтальном положении на спине. Учитывая невозможность изменения позы, для улучшения визуализации подколенные вены исследовали при небольшом сгибании конечности в коленном суставе и отведении конечности кнаружи. Наибольшие трудности возникали при сканировании вен голени. Первые сутки после операции у всех пациентов была выражена отечность мягких тканей околоуставной зоны и голени. В некоторых случаях отек приводил к сдавливанию берцовых вен и невозможности их визуализации. Кроме этого, многие пациенты (в основном женщины) имели избыточный вес, толстая подкожно-жировая клетчатка на голенях также затрудняла визуализацию вен.

Для преодоления этих трудностей использовали приемы, помогающие визуализации вен голени. Конечность устанавливали с опорой на ступню (или пятку) при небольшом сгибании в коленном суставе. При этом достигалось максимальное расслабление мышц голени. В этом положении проводилось тщательное поперечное скользящее сканирование с применением интенсивной компрессии

датчиком на каждом сантиметре скольжения. Сначала датчик перемещали от подколенной области вниз по задне-медиальной и по задне-латеральной поверхностям голени. При этом визуализировались медиальные и латеральные суральные вены, а также ЗББВ в их проксимальной части. Затем проводили тщательное сканирование по медиальной поверхности снизу вверх от лодыжки до подколенной области. Таким образом исследовали на всем протяжении ЗББВ, а также СВ в толще мышц на уровне средней и верхней трети голени. У части пациентов из этого доступа визуализировались МБВ, однако компрессия МБВ из-за большой глубины через мышечный массив не всегда могла быть полной. По этой же причине исследование в режиме цветного картирования не всегда приводило к полному «окрашиванию» вен, что делало вероятным ложноположительный результат. Поэтому исследование МБВ обязательно дублировали из латерального доступа. Наилучшая визуализация МБВ достигалась при поперечном сканировании по латеральной поверхности голени на уровне средней трети. При проведении компрессионной пробы очень помогало использование встречного давления рукой на мышцы голени с противоположной стороны. В ходе исследования для получения окончательного суждения о проходимо-

сти вены обязательно использовали поперечное сканирование, при котором был виден весь просвет вены и степень ее компрессивности.

Строгое соблюдение алгоритма исследования позволяло добиваться в большинстве случаев удовлетворительной визуализации всех вен голени.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Из всех обследованных тромботические осложнения были выявлены у 103 пациентов, что составило 18 % (табл.).

Почти во всех случаях тромботический процесс ограничивался венами голени. Только в 4 случаях тромбоз распространялся и на подколенные вены. У 6 пациентов тромботический процесс был распространенным, с вовлечением ЗББВ, МБВ и СВ (рис. 2).

Таким образом, ТГВ со значительным нарушением оттока от голени наблюдали только в 9,7 % случаев всех тромбозов (у 10 человек).

Во всех других случаях ТГВ не являлся распространенным. При тромбозе только ЗББВ (24 пациента) или при сочетании тромбоза ЗББВ и СВ (10 пациентов) особенностью являлось либо поражение одной из парных вен, либо неокклюзивный характер процесса. Часто вены были затромбированы в средней и проксимальной трети

Таблица
Распределение пациентов по локализации венозных тромбозов
Table
Distribution of patients according to location of venous thrombosis

Распространенность тромбоза Incidence of thrombosis	Количество пациентов Amount of patients (n = 103)	%
Все вены голени и подколенная вена All leg veins and popliteal vein	4	3.9
Задние большеберцовые, малоберцовые, суральные вены Posterior tibial, fibular and sural veins	6	5.8
Задние большеберцовые и суральные вены Posterior tibial and sural veins	10	9.7
Задние большеберцовые, малоберцовые вены Posterior tibial and fibular veins	2	0.3
Задние большеберцовые вены Posterior tibial veins	24	23.3
Изолированный тромбоз суральных вен Isolated thrombosis of sural veins	57	55

голении при нормальной проходимости в дистальной трети. При этом сохранялся удовлетворительный отток от голени по парным проходным венам и по анастомозам с другими венами голени.

Обращало на себя внимание то, что половина всех случаев ТГВ представляла тромбоз только мышечных венозных синусов. При этом проходимость всех магистральных вен голени сохранялась. При проведении ДС визуализировались в толще икроножных или камбаловидных мышц гипоэхогенные или изоэхогенные веретенообразные структуры, с отсутствием компрессивности, без кровотока внутри или со слабым пристеночным потоком при дистальных компрессиях. Тромботический процесс ограничивался синусами, не распространяясь на устья СВ (рис. 3).

Тромбоз СВ не имел клинических проявлений, не отмечалось болезненности при компрессии мышцы датчиком во время обследования.

Во всех случаях при диагностировании ТГВ назначалась активная антикоагулянтная терапия (фраксипарин 0,6-0,9 мг/сут, клексан 0,4 мг/сут) с переходом на варфарин 5 мг с достижением целевого значения МНО 2-3, с продолжением терапии на амбулаторном этапе до 3-6 месяцев. Пациенты продолжали носить компрессионный трикотаж.

При проведении ДС в динамике ни в одном случае не отмечалось прогрессирования процесса. Во всех случаях тромбоза ЗББВ, МБВ к концу недели выявлялись признаки реканализации. Наиболее быстро восстанавливался кровоток в дистальной части голени, в зоне перфорантов.

Динамика процесса при изолированном тромбозе СВ протекала по 2 вариантам. В большинстве случаев вена уменьшалась в диаметре вследствие ретракции тромба, но в течение периода госпитализации сохранялся окклюзивный процесс. Редко в СВ начинался процесс реканализации в виде пристеночного небольшого кровотока при дистальной компрессии голени (рис. 4).

Динамическое наблюдение продолжали и после выписки из стаци-

онара, ДС повторяли через месяц. Ни в одном случае не наблюдали восходящего тромбоза. Процесс реканализации в ЗББВ, МББВ проходил активно, и при восстановлении проходимости вены наблюдали остаточные явления в виде неполной компрессивности вены, ее клапанной недостаточности. При имеющемся тромбозе СВ происходила облитерация вены, и через месяц отдифференцировать ее от окружающей ткани в большинстве случаев было невозможно.

ОБСУЖДЕНИЕ

ЭПКС имеет высокий процент тромботических осложнений. ТГВ были выявлены у 18 % прооперированных пациентов. Несмотря на большое количество случаев ТГВ, 90 % из них имели ограниченный характер. Половина тромбозов локализовались только в мышечных венозных синусах, не распространяясь в магистральные вены. Тромбоз СВ может являться началом распространенного тромботического процесса, что мы неоднократно наблюдали, например, у тяжелых пациентов с политравмой при их длительной иммобилизации. Поэтому игнорировать данные изменения, несмотря на их локальный характер, недопустимо.

Своевременно начатая терапия после выявления тромботического процесса приводила к активной реканализации вен, ни в одном случае не наблюдали прогрессирования осложнения.

Отток от СВ во многом зависит от нормальной работы мышечно-венозной помпы, скорость движения крови по СВ в покое очень медленная, и легко развивается стаз крови, приводящий к тромбообразованию. При длительной флексии конечности в течение оперативного вмешательства нарушается венозный отток, и СВ оказываются наиболее ранимыми. Этим объясняется поражение СВ в 77 случаях из 103 (74,7 %).

Мониторинг тромботических осложнений при крупных ортопедических операциях проводится в нашей клинике в течение почти 20 лет. Анализ осложнений, проведенный в 2008-2009 годах, выявил высокий процент тромбоза

Рисунок 2
Окклюзивные массы в малоберцовых венах при распространенном тромбозе вен голени

Figure 2
Occlusive masses in fibular veins in extensive thrombosis of leg veins

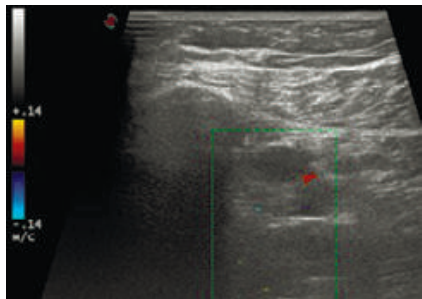


Рисунок 3
Окклюзивный тромбоз суральных вен

Figure 3
Occlusive thrombosis of sural veins

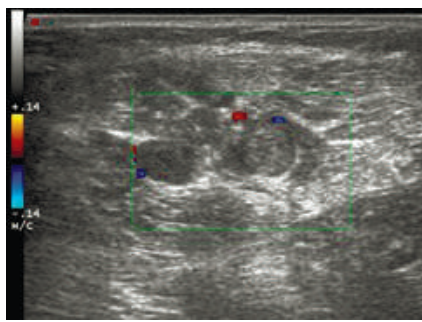
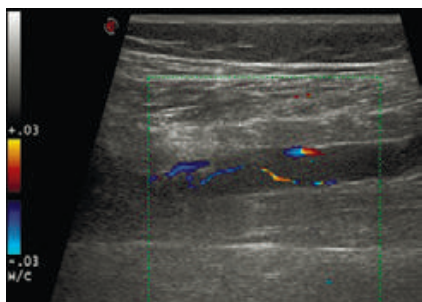


Рисунок 4
Начало реканализации в суральных венах

Figure 4
Initiation of recanalization in sural veins



вен нижних конечностей, что заставило проанализировать причины. Было показано, что одним из провоцирующих факторов тромбообразования при ЭПКС было использование во время операции кровоостанавливающего жгута для профилактики интраоперационной кровопотери. Отказ от использования жгута, а также сокращение продолжительности оперативного вмешательства позволило уменьшить количество тромботических осложнений от 19 % до 9,5 % [11]. Однако протокол ультразвукового исследования в то время включал только исследование магистральных вен голени — ЗБВВ, ПБВВ, МБВ. Накопленный со временем опыт, а также использование ультразвуковых сканеров с большей разрешающей способностью заставило пересмотреть и уточнить объем исследования. Включение в обязательный протокол исследования всех доступных визуализации вен, включая мышечные венозные синусы, привело к увеличению процента тромботических осложнений

практически в 2 раза по сравнению с достигнутыми 9,5 %, но определило истинную картину послеоперационного состояния венозной системы [16].

В практической работе врачей ультразвуковой диагностики исследование вен голени большей частью не проводится в полном объеме, что связано как с трудностью идентификации всех глубоких вен, обусловленной различными вариантами соединения их между собой, так и со значительным увеличением времени их оценки. Исследования показали, что включение в протокол ДС оценки мышечных и малоберцовых вен может снизить количество ложноотрицательных результатов при ТГВ на 64 и 15 % соответственно [8, 16].

ВЫВОДЫ:

1. Тромботические осложнения при ЭПКС были выявлены в 18 % случаев. Половину из них составляли локальные тромбозы мышечных венозных синусов голени, что, видимо, связано с

особенностью положения конечности во время операции, приводящей к временному нарушению венозного оттока от голени.

2. Особенностью тромботических осложнений ЭПКС является ограничение процесса венами голени, нетяжелый характер тромбоза, сохранение в большинстве случаев достаточного оттока от голени по проходным парным венам, активная реканализация вен при своевременно начатой терапии.

3. В протокол обследования пациентов после ЭПКС при проведении дуплексного сканирования необходимо включать исследование мышечных венозных синусов и малоберцовых вен.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Zamyatin MN, Gritsyuk AA, Kuzmin PD, Dzhodzhuva AV et al. Complex prevention of venous thromboembolic complications after replacement of knee and hip joints. *Medical Board*. 2014; (2): 8-13. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н., Грицюк А.А., Кузьмин П.Д., Джоджуа А.В. и др. Комплексная профилактика венозных тромбоэмболических осложнений после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов // Медицинский совет. 2014. № 2. С. 8-13.)
- Matveeva NYu, Eskin NA, Natsvlshvili ZG et al. Venous thromboembolic complications in injuries to the lower extremities and in replacement of hip and knee joints. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2002; (1): 85-88. Russian (Матвеева Н.Ю., Еськин Н.А., З.Г. Нацвлишвили и др. Венозные тромбоэмболические осложнения при травмах нижних конечностей и эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2002. № 1. С. 85-88.)
- Alabut AV, Sikilinda VD, Chesnikov SG, Timoshenko ME, Skarzhinskiy AA, Khammad MOKh. Analysis of complications of knee joint replacement. *News of Higher Educational Institutions. Northern Caucasian Region. Series: Natural Sciences*. 2015; 1(185): 96-100. Russian (Алабут А.В., Сикилинда В.Д., Чесников С.Г., Тимошенко М.Е., Скаржинский А.А., Хаммад М.О.Х. Анализ осложнений эндопротезирования коленного сустава // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. 2015. № 1(185). С. 96-100.)
- Vlasov SV, Safronov NF, Vlasova IV, Tleubaeva NV. Risk factors of thrombohemorrhagic complications after knee joint replacement. *Polytrauma*. 2009; (2): 36-41. Russian (Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В., Тлеубаева Н.В. Факторы риска тромбгеморрагических осложнений при эндопротезировании коленного сустава // Политравма. 2009. № 2. С. 36-41.)
- Garifullov GG, Ziatdinov BG, Shigaev ES, Kolesnikov MA. Diagnosis and prevention of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics after surgery for big joints. *Practical Medicine*. 2011; (7): 12-17. Russian (Гарифуллов Г.Г., Зиатдинов Б.Г., Шигаев Е.С., Колесников М.А. Диагностика и профилактика тромбозов в травматологии и ортопедии после операций на крупных суставах // Практическая медицина. 2011. № 7. С. 12-17.)
- Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Zamyatin MN. Prevention of thromboembolic complications in traumatology and orthopedics. *Surgery. Application to CONSILIUM MEDICUM*. 2008; (2): 72-76. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Замятин М.Н. Профилактика тромбозов в травматологии и ортопедии // Хирургия. Приложение к журналу CONSILIUM MEDICUM. 2008. № 2. С. 72-76.)
- Agadzhanian VV, Vlasov SV, Safronov NF, Vlasova IV. Risk factors of venous thrombosis in knee joint replacement. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2010; (3): 25-29. Russian (Агаджанян В.В., Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В. Факторы риска развития венозных тромбозов при эндопротезировании коленного сустава // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010. № 3. С. 25-29.)
- Goldina IM, Trofimova EYu. Possibilities of ultrasonic examination in diagnosis of acute thrombosis of leg veins. *Ultrasonic and Functional Diagnosis*. 2009; (1): 59-68. Russian (Гольдина И.М., Трофимова Е.Ю. Возможности ультразвукового исследования в диагно-

- стике острых тромбозов глубоких вен голени //Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2009. № 1. С. 59-68.)
9. Segal JB, Eng J, Tamariz LJ, Bass EB. Review of the evidence on diagnosis of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Ann. Fam. Med.* 2007; 5(1): 63-73.
 10. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, Colwell CW. Prevention of venous thromboembolism: american college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th ed.) *Chest.* 2008; 133(6 Suppl): 381S-453S.
 11. Tleubaeva NV, Vlasova IV, Vlasov SV. Ultrasonic diagnosis of deep venous thrombosis in the lower extremities after knee joint replacement. *Polytrauma.* 2010; (2): 43-46. Russian (Тлеубаева Н.В., Власова И.В., Власов С.В. Ультразвуковая диагностика тромбозов глубоких вен нижних конечностей после эндопротезирования коленного сустава //Политравма. 2010. № 2. С. 43-46.)
 12. Nikolaev NS, Drandrov RN, Nikolaeva AV, Galkina TYu. Comparative estimation of results of ultrasonic duplex angioscanning in replacement of big joints in early postsurgical period. *Ural Medical Journal.* 2017; 1(145): 125-131. Russian (Николаев Н.С., Драндров Р.Н., Николаева А.В., Галкина Т.Ю. Сравнительная оценка результатов ультразвукового дуплексного ангиосканирования при эндопротезировании крупных суставов в раннем послеоперационном периоде //Уральский медицинский журнал. 2017. № 1(145). С. 125-131.)
 13. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Shaydakov EV, Skrabovskiy VI. Anatomical and physiological features of muscular and venous sinuses of the leg. *Angiology and vascular surgery.* 2000; 1(6): 43-48. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Шайдаков Е.В., Скрабовский В.И. Анатомо-физиологические особенности мышечно-венозных синусов голени //Ангиология и сосудистая хирургия. 2000. Т. 6, № 1. С. 43-48.)
 14. Semenyago SA, Zhdanovich VN. Anatomical features of venous bed of the leg (literature review). *Problems of Health and Ecology.* 2014; (3): 53-56. Russian (Семеняго С.А., Жданович В.Н. Анатомические особенности венозного русла голени (обзор литературы) //Проблемы здоровья и экологии. 2014. № 3. С. 53-56.)
 15. Zubarev AR. Ultrasonic phlebology (review). *Echography.* 2000; (3): 285-294. Russian (Зубарев А.Р. Ультразвуковая флебология (обзор) //Эхография. 2000. № 3. С. 285-294.)
 16. Goldina IM, Trofimova EYu, Kungurtsev EV, Mikhaylov IP, Lemenov VL, Malygina MA. Features of clinical and ultrasonic diagnosis of acute deep venous thrombosis in the leg. *Ultrasonic and Functional Diagnosis.* 2009; (2): 60-70. Russian (Гольдина И.М., Трофимова Е.Ю., Кунгурцев Е.В., Михайлов И.П., Леманов В.Л., Малыгина М.А. Особенности клинической и ультразвуковой диагностики острых венозных тромбозов глубоких вен голени // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2009. № 2. С. 60-70.)

Сведения об авторах:

Власова И.В., к.м.н., заведующая отделением функциональной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Власов С.В., к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Милюков А.Ю., д.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Цюрюпа В.Н., врач функциональной диагностики, отделение функциональной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Власов С.В., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: + 7 (384-56) 2-34-70; + 7 (384-56) 9-54-68

E-mail: svlasof@rambler.ru

Information about authors:

Vlasova I.V., candidate of medical science, chief of functional diagnostics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Vlasov S.V., candidate of medical science, chief of anesthesiology and intensive care unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Milyukov A.Yu., MD, PhD, chief of traumatology and orthopedics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Tsuryupa V.N., physician of functional diagnostics, functional diagnostics unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Vlasov S.V., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: + 7 (384-56) 2-34-70; + 7 (384-56) 9-54-68

E-mail: svlasof@rambler.ru



КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИБРЕТЕННОЙ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ ОССИФИКАЦИИ У ПАЦИЕНТА С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

A CLINICAL CASE OF SURGICAL TREATMENT OF ACQUIRED HETEROTOPIC OSSIFICATION IN A PATIENT WITH POLYTRAUMA

Егиазарян К.А. Egiazaryan K.A.
Коробушкин Г.В. Korobushkin G.V.
Сиротин И.В. Sirotin I.V.
Абилемец А.С. Abilemets A. S.
Юусибов Р.Р. Yuusibov R.R.
Субботин Н.А. Subbotin N.A.

ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Pirogov Russian National Research
Минздрава России, Medical University,
г. Москва, Россия Moscow, Russia

Цель – рассмотреть клинический случай лечения пациентки с тяжелой сочетанной травмой и дальнейшим развитием гетеротопической оссификации области тазобедренного сустава.

Материалы и методы. Представлен краткий обзор мировой литературы по проблеме гетеротопической оссификации у пациентов, перенесших тяжелую сочетанную травму. На рассмотрение представлен клинический пример лечения пациентки Б. 29 лет, пострадавшей в результате ДТП, с развившейся впоследствии гетеротопической оссификацией тазобедренного сустава как отдаленного осложнения тяжелой сочетанной травмы.

Результаты. Проведено лечение больной с тяжелой сочетанной травмой, с развитием гетеротопической оссификации области тазобедренного сустава в отдаленном периоде. Выполнено оперативное лечение – эндопротезирование тазобедренного сустава. Получен хороший функциональный результат через 2 года (86 из 100 баллов по Шкале Харриса). На основании клинического примера мы продемонстрировали эффективность существующих методов диагностики на различных сроках лечения гетеротопической оссификации, с целью минимизации процента радикального лечения, минимизации инвалидизации пациентов с отдаленными последствиями тяжелой сочетанной травмы.

Выводы. Выявление данной проблемы на более раннем этапе формирования патологического процесса, оценка важности процесса для дальнейшей реабилитации и качества жизни пациента позволили бы более тщательно провести диагностику, изучение мировой литературы по данной проблеме и принять решение о раннем хирургическом лечении, что, возможно, позволило бы обойтись менее радикальными методами коррекции. Нам не удалось найти достаточного количества описанных случаев развития гетеротопической оссификации у пациентов с тяжелой сочетанной травмой в литературе с оценкой рационального времени для оперативного вмешательства.

Необходимо обратить особое внимание на изучение проблемы гетеротопической оссификации, что, возможно, позволит нам в дальнейшем использовать механизмы патоостеогенеза для решения предоставленных

Objective – to review a clinical case of a patient with severe associated injury and subsequent heterotopic ossification of the hip joint.

Materials and methods. The study provides a brief review of articles and source materials covering the issue of heterotopic ossification in patients with severe associated injury. The clinical case of the 29-year-old female patient, injured in a motor vehicle accident, with heterotopic ossification of the hip joint as a long-term complication of the severe associated injury has been presented.

Results. The patient received the treatment of the severe associated injury with subsequent heterotopic ossification of the hip joint. The surgery was conducted – hip joint replacement. A good functional result with the Harris Hip Score of 86 out of 100 points two years after the treatment has been achieved.

Based on the clinical case under review, we demonstrated the efficiency of the present diagnostic methods at different time points of treatment of heterotopic ossification, with aim of minimizing the percentage of radical treatment, decreasing the rates of disability in patients with long term consequences of severe associated injury.

Conclusion. The identification of this problem at earlier stage of the pathological process, and estimation of the significance of the process for subsequent rehabilitation therapy and the patient's quality of life would allow more prompt diagnosis, which, combined with the review of the best practices, may have resulted in an earlier, less invasive surgical treatment, potentially precluding a more radical corrective surgery.

We did not manage to identify a sufficient number of clinical case reviews involving heterotopic ossification in patients with severe associated injury, with estimation of appropriate time of surgical intervention.

One should give special attention to research of the problem of heterotopic ossification that would possibly allow us to use the mechanisms of pathologic osteogenesis for solution of our tasks, to

нам задач, избегать конечной инвалидизации пациентов после тяжелой сочетанной травмы, несмотря на полную ликвидацию посттравматических изменений.

Ключевые слова: гетеротопическая оссификация; политравма; остеорегенерация; оссификат.

prevent disability in patients with severe associated injury, despite of complete removal of posttraumatic changes.

Key words: heterotopic ossification; polytrauma; osteoregeneration; ossification.

Гетеротопическая оссификация (ГО) — процесс образования зрелой пластинчатой костной ткани в местах, нетипичных и морфологически несвойственных для образования костной ткани, не имеющих в основном пуле клеток, клеток предшественников остеобразования.

Классификация ГО [1, 2]

ГО условно делится на два основных типа:

1. Приобретенная форма, представленная в основном травматическим генезом происхождения.

2. Наследственная форма.

I. Приобретенная форма делится по морфологии поврежденной системы:

1. Основной очаг повреждения, выделяемый как триггер развития ГО, находится в узлах опорно-двигательного аппарата.

2. Основной очаг повреждения находится на одном из уровней ЦНС:

2.1. Повреждения спинного мозга.

2.2. Повреждения головного мозга.

2.3. Повреждения оболочек мозга.

II. Наследованная форма ГО разделяется по субстрату образования костной ткани и различным мутациям в разных генах:

1. Образование костной массы через энхондральный путь (прогрессирующая оссифицирующая фиброплазия).

2. Образование костной массы через интрамембранозный путь и путь мышечной гетероплазии (прогрессирующая костная гетероплазия, наследственная остеодистрофия Олбрайта).

Выделение условий развития ГО

Процесс образования костной массы в случае развития ГО напоминает процесс нормальной костной репарации и имеет схожие условия для возникновения, однако отличается большей интенсивностью и локализацией. Схожесть процессов остеорегенерации и ГО, наличие однотипных стадий также

вызывает трудности в случае попыток фармакологического лечения, так как точками приложения препаратов являются звенья, отвечающие за нормальный рост костной ткани, консолидацию перелома и развитие гетеротопических оссификатов. Однако при множественной и сочетанной травме приоритет отводится консолидации переломов, а не остановке прогрессирования роста оссификатов.

Основными условиями для инициирования развития ГО являются следующие [3]:

1. Остеоиндукция — процесс стимуляции остеобразования путем передачи ключевых сигналов белковыми фракциями типа bone morphogenetic protein (BMP) и медиаторами воспаления, проявляющимися у пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

2. Наличие остеогенных клеток предшественников — плюрипотентных мезенхимальных стволовых клеток (MSC), которые мигрируют, дифференцируются и размножаются в ответ на стимуляцию BMP.

3. Окружающая среда для остеогенеза («материнское ложе», в случае ГО чаще всего представлено поврежденной мышечной тканью или хорошо кровоснабжаемыми участками капсульно-связочного аппарата).

4. Снижение парциального давления (pO_2), характерное больше для энхондрального пути развития оссификата [3].

5. Также фактор, отличающий формирование гетеротопического оссификата от нормального процесса остеорегенерации, — наличие инфекционного агента. В мировой литературе рассматривается как генерализованный тип инфекции, так и местный инфекционный очаг.

Краткое описание механизмов развития ГО

На данный момент точный механизм развития ГО до конца не изу-

чен. Отчасти это связано с полиморфностью возможных триггеров развития и большим количеством сложнейших каскадов биохимических реакций. Однако известны некоторые части сложнейшего механизма образования ГО.

В случае повреждения какого-либо отдела ЦНС в мировой литературе выделяют отсутствие тормозного (регулирующего) действия ЦНС на метаболизм клеток предшественников MSC. К основным молекулам кандидатам регуляторам клеточной функции MSC относят лептин, глутамат, кальцитонин, вещество P, вазоактивный кишечный пептид и катехоламины. В случае повреждения ЦНС возникает дисбаланс концентрации данных регуляторных субстанций и гиперстимуляция клеток предшественников MSC по пути остеогенеза [5].

Также рассматривают системные факторы в сочетании с местными стимулирующими факторами, такими как интерлейкины SIRS (системного воспалительного ответа) — гиперпродукция IL-6, IL-10 [6], MCP-1, MIP1f, Hif1 α [7].

С учетом таких морфологических и биохимических особенностей процесса развития ГО формируется примерная модель пациента, имеющего предрасположенность к формированию приобретенной формы ГО — больше всего под описание подходит пациент с сочетанной или множественной травмой.

Способы профилактики развития ГО

На данный момент в мировой литературе представлен медикаментозный вариант профилактики развития ГО путем приема нестероидных противовоспалительных препаратов (NSAIDs) (основной представитель в данной группе — Индометацин) [8]. Также рассматриваются варианты направленной лучевой терапии [9].

Исходя из этого, можно выделить следующие клинические факторы риска развития ГО [10]:

1. Наличие у пациента черепно-мозговой или спинальной травмы.
2. Возраст пациента моложе 30 лет.
3. Ампутации, множественные травмы конечностей.
4. Тяжесть сочетанной травмы, определенная по шкале ISS 16 и более.
5. Длительное нахождение в коме, длительное нахождение на ИВЛ.
6. Травма ЦНС с преобладанием мышечной спастичности.
7. Мужской пол.
8. Высокий уровень интерлейкинов воспаления (точнее, их дисбаланс) — IL-6, IL-10, MCP-1, MIP1a, MCP-1, MIP1f, Hif1 α — является признаком развития SIRS [11].
9. Местная или генерализованная инфекция.

Каждый из приведенных клинических факторов риска имеет под собой определенную морфологическую основу, так или иначе влияющую на представленные выше механизмы развития ГО.

На данный момент хирургическое лечение ГО является наиболее результативным. Показания к хирургическому лечению — увеличение амплитуды движения в суставах конечности, придание конечности нормального положения (выведение из патологического положения). Релиз захваченных в очаг оксификации сосудисто-нервных структур в случае их механического сдавления, перегибания.

Осложнения и опасности при хирургическом лечении

В связи с потенциальной неограниченностью роста оксификата сохраняется высокий риск большой интраоперационной кровопотери из-за большого объема удаляемой ткани, потери основных стабилизаторов сустава в случае параартикулярного расположения патологического очага, травмы сосудисто-нервных структур. Отмечается высокий риск присоединения инфекции в послеоперационном периоде, связанный с образованием полости (минус ткань), а также более высокий риск развития тромбозомболических осложнений (большая мягкотканная травма, выход тканевого фактора свертываемости

в русло). Высока вероятность развития рецидива ГО.

Рассмотрение вопроса о наиболее рациональном выборе времени для хирургического лечения ГО с целью минимизации рисков развития представленных выше осложнений

В мировой литературе бытует два основных мнения о времени для хирургического лечения:

1. Рецидив ГО менее вероятен, если операция задерживается до тех пор, пока ГО не снизит свою метаболическую активность, подтвержденную при помощи сцинтиграфии [12].
2. Более свежие научные работы говорят о том, что стоит удалять оксификаты до критического снижения метаболической активности, что минимизирует интраоперационную травму, позволяет остановить процесс до вовлечения в него важных структур [12]. Хирургическое иссечение ГО до достижения метаболической активности оксификата по данным сцинтиграфии представляет больший клинический интерес, так как подобная тактика позволяет снизить интраоперационную травму, сохранить еще не затронутые процессом образования, избежать или снизить риск многих осложнений, связанных с травматизацией тканей. Меньшая интраоперационная травма снижает местную активность медиаторов воспаления и позволяет снизить вероятность повторной активизации MSC по пути развития остеогенерации и рецидива ГО. Это позволяет намного раньше активизировать пациента в послеоперационном периоде.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Цель — рассмотреть клинический случай лечения пациентки с тяжелой сочетанной травмой и дальнейшим развитием гетеротопической оксификации области тазобедренного сустава.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами кли-

нической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) с получением письменного согласия пациента на участие в исследовании и одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 64179375THR2001 от 28 мая 2018 г.)

Пациентка Б. 29 лет поступила в отделение реанимации ГКБ № 1 04.10.2011 г. (ДТП, пешеход). На догоспитальном этапе зафиксирована клиническая смерть пациентки. При поступлении состояние тяжелое. ШКГ 8 баллов (умеренная кома). Дыхание самостоятельное. АД 100/70 мм рт. ст. ЧДД 21 в минуту.

Больная была осмотрена реаниматологом, нейрохирургом, травматологом. Произведена интубация трахеи, проводилась ИВЛ. Выполнено обследование. На КТ таза данных за костно-травматические изменения костей таза и тазобедренных суставов не выявлено. Рентгенография поврежденных сегментов.

Установлен клинический диагноз: «Тяжелая сочетанная травма, открытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга, травматическое субарахноидальное кровоотечение, перелом чешуи правой височной кости, с переходом на пирамиду. Открытый оскольчатый перелом костей правой голени в средней трети со смещением отломков (Гастило 3а). Перелом костей носа. Закрытый перелом правой ключицы со смещением отломков. Перелом головки правого ребра слева. Ушиб легких. Аспирация кровью. Множественные ушибленные раны мягких тканей головы, правой голени. Клиническая смерть на догоспитальном этапе». Балльная оценка тяжести полученной травмы по шкале ISS = 34 балла.

Стратификация риска развития гетеротопической оксификации у данной пациентки:

1. Возраст менее 30.
2. Тип травмы — высокоэнергетичная (ДТП).
3. Наличие ЧМТ — да.
4. Множественны повреждения — да.
5. Длительная кома, ИВЛ — да 14 д.
6. Травма ЦНС с преобладанием спастичности — да.

7. SIRS – да.

8. Тяжесть травмы по ISS более 16 баллов.

9. Инфекция – да (множественные раны, открытый перелом костей голени).

Проводилось этапное лечение пациентки в соответствии с принципами этапного лечения Damage control orthopedics (DCO).

В день получения травмы выполнена первичная хирургическая обработка раны открытого перелома голени, фиксация отломков стержневым аппаратом. В отделении реанимации проводилась интенсивная терапия (инфузионная, нозотропная, антибактериальная терапия, гемотранфузия, профилактика венозных тромбоэмболических осложнений).

На 22-е сутки после травмы, после стабилизации состояния больная переведена в отделение нейрохирургии, где лечение было продолжено в течение 13 суток; после с положительной динамикой пациентка переведена в отделение травматологии, ортопедии.

На 35-е сутки после травмы произведен демонтаж стержневого аппарата, иммобилизация правой голени гипсовой повязкой.

На 35-е сутки больная предъявила жалобы на дискомфорт при движении в левом тазобедренном суставе, выполнена рентгенография тазобедренного сустава. На рентгенограммах тазобедренного сустава определялась картина ГО области левого тазобедренного сустава (рис. 1). Назначена консервативная терапия (прием индометацина 25 мг в сутки на протяжении 8 недель).

На 37-е сутки после травмы выполнен интрамедуллярный остеосинтез костей голени.

На момент выписки пациентка активизирована, самостоятельно ходит без опоры на правую нижнюю конечность. Движения в левом тазобедренном суставе в полном объеме, безболезненные. Обращает на себя внимание некоторый дискомфорт при движении в левом тазобедренном суставе, однако он никак не ограничивает амплитуду движений, не препятствует активизации.

Через 1,5 года после травмы больная обратилась с жалобами

на отсутствие движений в левом тазобедренном суставе. На рентгенограмме левого тазобедренного сустава определяется гетеротопическая оссификация области левого тазобедренного сустава Brooker класс 4 [13] (рис. 2), топически на основании рентгенограмм определяется поражение капсульно-связочного аппарата сустава и подвздошной мышцы слева.

Была проведена сцинтиграфия, на которой отмечена высокая метаболическая активность гетеротопического очага окостенения (184 % накопления препарата от нормы), от оперативного вмешательства принято решение отказаться.

На сцинтиграфии от 2015 года (через 4 года после травмы) выявлена минимальная метаболическая активность очага оссификации (76 % накопления препарата от нормы).

На рентгенограмме от 2016 года (через 5 лет от момента травмы) выявлено, что оссификат без динамики.

Больная предъявляла жалобы на отсутствие движений в левом тазобедренном суставе, хромоту, снижение качества жизни. С целью определения точной локализации объемного образования и оценки поражения окружающих структур выполнена компьютерная томография таза (рис. 3).

С целью восстановления движения в левом тазобедренном суставе принято решение о проведении оперативного лечения. Решено определить объем вмешательства интраоперационно: выполнить только удаление оссификатов или после удаления оссификатов выполнить эндопротезирование тазобедренного сустава.

Риски проведения оперативно-вмешательства: предполагалась кровопотеря, в области, затронутой развитием гетеротопической оссификации, расположены артерии, огибающие шейку бедренной кости; артерии включены в костную ткань, что затрудняет гемостаз. Был выставлен высокий риск полной девитализации головки бедренной кости с последующей интраоперационной оценкой веро-

Рисунок 1

Рентгенограмма левого тазобедренного сустава в аксиальной проекции. Выполнена на 35-е сутки от момента травмы. Имеются начальные рентгенологические признаки формирующейся гетеротопической оссификации большого и малого вертелов

Figure 1
The X-ray image of the left hip joint in the axial view. It was made on the 35th day after the injury. There are some initial radiologic signs of developing heterotopic ossification of the lesser and greater trochanters



Рисунок 2

Рентгенограмма таза через 1,5 года после получения травмы. Определяется гетеротопическая оссификация капсульно-связочного аппарата левого тазобедренного сустава и подвздошной мышцы слева

Figure 2
The X-ray image of the pelvis one and half year after the injury. There is heterotopic ossification of capsular and ligamentous apparatus of the left hip joint and the left iliac muscle



Рисунок 3

Компьютерная томография таза через 5 лет после травмы. Определяется гетеротопическая оссификация области левого тазобедренного сустава. Локализации объемного образования в области капсулы и подвздошной мышцы области левого тазобедренного сустава
Figure 3

Computer tomography of the pelvis 5 years after the injury. There is heterotopic ossification of the left hip joint. A mass lesion is located in the region of the capsule and the iliac muscle of the left hip joint



ятности асептического некроза в дальнейшем.

Интраоперационно: оссификаты представляют из себя полностью оссифицированную капсулу левого тазобедренного сустава и левую подвздошную мышцу (рис. 4). При иссечении гетеротопических оссификатов выявлено, что все основные источники кровоснабжения головки бедра включены в патологический процесс, при их полном иссечении для возвращения возможности движений в суставе головка бедренной кости останется девитализированной. Принято решение о тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (рис. 5). Выполнено гистологическое исследование удаленных оссификатов (рис. 6). По результатам исследований удаленная ткань соответствует компактному костному веществу.

Функциональный результат: по шкале Харриса 86 баллов из 100, что соответствует хорошему результату (рис. 7-10).

Рисунок 4

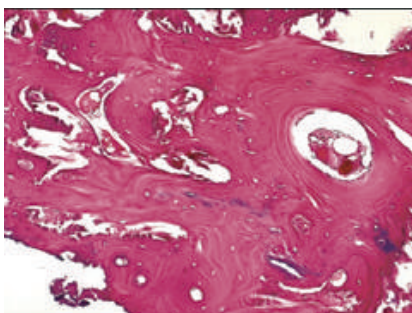
Фотография интраоперационной раны. Стрелкой обозначена зона гетеротопической оссификации по ходу подвздошной мышцы. Плотность ткани соответствовала плотности кортикальной кости. Оссификат соответствовал капсуле сустава и левой подвздошной мышце
Figure 4

A picture of the intrasurgical wound. The arrow indicates the region of heterotopic ossification along the iliac muscle. The tissue density corresponded to the density of the cortical bone. Ossification corresponded to the joint capsule and the left iliac bone

**Рисунок 6**

Микропрепарат удаленной ткани, вещество соответствует компактной костной ткани
Figure 6

The microsample of the removed tissue. The substance corresponds to compact bone tissue

**ВЫВОДЫ:**

1. Первичные проявления гетеротопической оссификации области тазобедренного сустава у больной выявлены на 35-й день с момента травмы.
2. Прием НПВС для профилактики развития ГО не был достаточно успешным.
3. Тактика выполнения оперативно-вмешательства после полного формирования оссификата позво-

Рисунок 5

Контрольная рентгенограмма костей таза после иссечения оссификатов и выполнения тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава
Figure 5

The control X-ray image of the pelvic bones after dissection of ossificates and realization of total left hip joint replacement

**Рисунок 7**

Контрольная рентгенограмма костей таза через 2 года после проведенного оперативного лечения
Figure 7

The control X-ray image of the pelvic bones 2 years after surgical management



ляет существенно снизить риски развития рецидива ГО, однако приводит к необходимости выполнения большого объема операции и также обуславливает более радикальные типы операций, не позволяя останавливаться на органосохраняющих методах.

4. Проблема ГО у больных с тяжелой сочетанной травмой по сей день остается дискуссионной и требует дальнейшего изучения.

Рисунок 8
 Демонстрация функции левого тазобедренного сустава через 2 года после проведенного оперативного лечения (отведение)
 Figure 8
 Demonstration of function of the left hip joint 2 years after surgical treatment (abduction)



Рисунок 9
 Демонстрация функции левого тазобедренного сустава через 2 года после проведенного оперативного лечения (сгибание)
 Figure 9
 Demonstration of function of the left hip joint 2 years after surgical treatment (flexion)



Рисунок 10
 Демонстрация функции левого тазобедренного сустава через 2 года после проведенного оперативного лечения (сгибание)
 Figure 10
 Demonstration of function of the left hip joint 2 years after surgical treatment (flexion)



Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Elfimov SV, Kuznetsova NL, Solodovnikov AG. Prognosing of heterotopic ossification after operations and injuries to hip joint. *Polytrauma*. 2011; (2): 14-19. Russian (Елфимов С.В., Кузнецова Н.Л., Солодовников А.Г. Прогнозирование гетеротопической оссификации после операций и травм тазобедренного сустава //Поли-травма. 2011. № 2. С. 14-19.)
2. Ruoshi X., Jiajie Hu, Xuedong Z., Yingzi Y. Heterotopic ossification: Mechanistic insights and clinical challenges. *Bone*. 2018; 109: 134-142.
3. Loder S, Agarwal S, Sorkin M, Breuler C, Li J, Peterson J et al. Lymphatic contribution to the cellular niche in heterotopic ossification. *Ann Surg*. 2016; 264(6): 1174-1180.
4. Qureshi AT, Dey D, Sanders EM, Seavey JG, Tomasino AM, Moss K et al. Inhibition of mammalian target of rapamycin signaling with rapamycin prevents trauma-induced heterotopic ossification. *American Journal of Pathology*. 2017; 187(11): 2536-2545.
5. Dey D, Bagarova J, Hatsell SJ, Armstrong KA, Huang L, Ermann J et al. Two tissue-resident progenitor lineages drive distinct phenotypes of heterotopic ossification. *SciTransl Med*. 2016; 8(366): 366ra163.
6. Agarwal S, Loder SJ, Sorkin M, Li S, Shrestha S, Zhao B et al. Analysis of bone-cartilage-stromal progenitor populations in trauma induced and genetic models of heterotopic ossification. *Stem Cells*. 2016; 34(6): 1692-701.
7. Agarwal S, Loder SJ, Breuler C, Li J, Cholok D, Brownley C et al. Strategic targeting of multiple BMP receptors prevents trauma-induced heterotopic ossification. *MolTher*. 2017; 25(8): 1974-1987.
8. Milakovic M, Popovic M, Raman S, Tsao M, Lam H, Chow E. Radiotherapy for the prophylaxis of heterotopic ossification: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Radiotherapy and Oncology*. 2015; 116(1): 4-9.
9. Kan SL, Yang B, Ning GZ, Chen LX, Li YL, Gao SJ et al. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs as prophylaxis for heterotopic ossification after total hip arthroplasty. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94(18): e828.
10. Agarwal S, Loder SJ, Cholok D, Peterson J, Peterson J, Li J et al. Scleraxis-lineage cells contribute to ectopic bone formation in muscle and tendon. *Stem Cells*. 2017; 35(3): 705-710
11. Qureshi AT, Dey D, Sanders EM, Seavey JG, Tomasino AM, Moss K et al. Inhibition of mammalian target of rapamycin signaling with rapamycin prevents trauma-induced heterotopic ossification. *American Journal of Pathology*. 2017; 187(11): 2536-2545.
12. Zhang X, Jie S, Liu T, Zhang X. Acquired heterotopic ossification in hips and knees following encephalitis: case report and literature review. *BMC Surgery*. 2014; 14: 74.
13. Hug KT, Alton TB, Gee AO. Classifications in brief: Brooker classification of heterotopic ossification after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473(6): 2154-2157.

Сведения об авторах:

Егиазарян К.А., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Коробушкин Г.В., д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Сиротин И.В., к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Абилемец А.С., ординатор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Юусибов Р.Р., ординатор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Субботин Н.А., студент 6 курса, ФГБОУ ВО РНИМУ им Н И Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Коробушкин Г.В., Островитянова, 1, г. Москва, Россия, 117997

Тел: +7 (499) 649-82-26

E-mail: kgleb@mail.ru

Information about authors:

Egiazaryan K.A., MD, PhD, docent, chief of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Korobushkin G.V., MD, PhD, professor of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Siroitin I.V., candidate of medical science, docent of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Abilemets A.S., resident of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Yuusibov R.R., resident of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Subbotin N.A., student of sixth course, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Korobushkin G.V., Ostrovityanova St., 1, Moscow, Russia, 117997

Tel: +7 (499) 649-82-26

E-mail: kgleb@mail.ru



ОДНОМОМЕНТНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ НЕЙРОТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВАХ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ПОДОШВЫ СТОПЫ В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОЛИТРАВМЫ

ONE-STAGE RECONSTRUCTION OF SOFT TISSUES WITH NEUROTROPHIC ULCERS OF THE FOREFOOT IN LONG TERM PERIOD OF POLYTRAUMA

Минасов Б.Ш. Minasov B.Sh.
Валеев М.М. Valeev M.M.
Бикташева Э.М. Biktasheva E.M.
Якупов Р.Р. Yakupov R.R.
Минасов Т.Б. Minasov T.B.
Мавлютов Т.Р. Mavlyutov T.R.
Атманский И.А. Atmanskiy I.A.
Копылов В.А. Kopylov V.A.

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

г. Уфа, Россия

Bashkir State Medical University,

Ufa, Russia

Цель – показать на клиническом примере результат одномоментной реконструкции мягких тканей при нейротрофических язвах переднего отдела подошвы стопы в отдаленный период политравмы.

Материал и методы. В 2013 году в больницу скорой медицинской помощи г. Уфы обратился пациент С. 53 лет с жалобами на наличие двух нейротрофических язв подошвы правой стопы. Выполнена операция: иссечение двух нейротрофических язв переднего отдела подошвы правой стопы, свободная пластика мягких тканей сложно-составным лоскутом с осевым типом кровоснабжения.

Результаты. Пациент осмотрен через 5 лет после операции. Рецидива нейротрофических язв нет, опорная функция правой нижней конечности восстановилась, улучшилось качество жизни.

Выводы. Сложносоставные лоскуты с автономным типом кровоснабжения при закрытии дефектов мягких тканей стопы, обусловленных нейротрофическими нарушениями, могут с успехом применяться в клинической практике. Причем подобные лоскуты можно использовать как без пересечения сосудистой ножки, так и в свободном виде с наложением микрососудистых анастомозов. В послеоперационном периоде и в течение всей жизни пациентов лоскуты в реципиентной зоне требуют корректного ухода.

Ключевые слова: стопа; нейротрофическая язва; кожная пластика; микрохирургия; пластическая хирургия.

Objective – to show the result of one-stage reconstruction of soft tissues with neurotrophic ulcers of the forefoot in the long-term period of polytrauma.

Materials and methods. In 2013, a 53 years old patient, addressed to the emergency hospital of Ufa with two neurotrophic ulcers of the sole of the right foot. Excision of two neurotrophic ulcers of the anterior part of the sole of the right foot, and free plastic soft tissue with a composite flap with an axial type of blood supply were carried out.

Results. The patient was examined 5 years after surgery. Relapse of neurotrophic ulcers was not found. Function of the right lower extremity recovered successfully, and quality of life improved significantly.

Conclusion. The composite flaps with auxiliary type of the blood supply for closure of soft tissue defects of the foot due to neurotrophic disorders can be successfully applied in clinical practice. Moreover, such flaps can be used both without crossing the vascular pedicle, and in a free form with application of microvascular anastomoses. In the postoperative period and throughout the patients' life, the recipient's zone requires the proper care.

Key words: foot; neurotrophic ulcer; skin plastics; microsurgery; plastic surgery.

Глубокие, как правило, безболезненные и небольшой площади дефекты мягких тканей со скудным отделяемым с неприятным запахом без тенденции к самостоятельному заживлению денервированной стопы принято называть нейротрофическими язвами. На фоне вялой

грануляционной ткани на дне язв находятся сухожилия и (или) костная ткань. Края язв представляют собой кратерообразные углубления с ороговевшим эпидермисом [1-3].

Вовлечение в воспалительный процесс костной ткани обуслав-

ливает развитие самого грозного осложнения язвы – контактного остеомиелита. Мнимое впечатление радикальной секвестрнекрэктомии с образованием как бы жизнеспособной костной ткани часто вводит хирургов в заблуждение. Без восстановления полноценно-

го мягкотканного покрова кости спустя весьма непродолжительное время развивается некроз следующей порции обнаженной кости [4, 5].

Проблема замещения мягких тканей при нейротрофических язвах стопы остается актуальной в современной медицинской практике. Современные высокотехнологические перевязочные материалы лишь отчасти позволяют решать только проблему ухода и временного закрытия подобных дефектов мягких тканей. А радикальность решения данной проблемы заключается в реконструкции прочного кожного покрова, способного выдержать давление тела и давление сдвига при ходьбе [6-17].

Цель — показать на клиническом примере результат одномоментной реконструкции мягких тканей при нейротрофических язвах переднего отдела подошвы стопы.

Исследование и публикация в печати одобрены этической комиссией Башкирского государственного медицинского университета. Пациент согласен на опубликование результатов исследования в публичной печати.

Клинический случай

Пациент С. 53 лет обратился в больницу скорой медицинской помощи г. Уфы с жалобами на наличие нейротрофических язв опорной поверхности переднего отдела правой стопы, постоянный неприятный запах и ограничение опоры на стопу при ходьбе (рис. 1). Пациент 30 лет тому назад получил травму спинного мозга с последующим развитием нейротрофических язв стопы.

14.10.2012 выполнена операция. **Ход операции:** Под регионарным обезболиванием правой нижней конечности выполнено иссечение обеих нейротрофических язв с участками ороговевшего эпидермиса правой стопы (рис. 2). На тыльной поверхности стопы выделены тыльная артерия стопы и подкожная вена для анастомозирования.

Под регионарным обезболиванием левой верхней конечности на предплечье в проекции лучевой артерии произведен разрез кожи с выделением лучевой артерии с со-

провожающими венами. В средней трети предплечья выкроены два кожно-фасциальных лоскута необходимого размера на единых питающих сосудах (рис. 3а). Данный лоскут перемещен на область дефекта мягких тканей правой стопы (рис. 3б). Питающие сосуды кожно-фасциальных лоскутов анастомозированы с тыльной артерией стопы и подкожной веной. Рана в донорской области ушита местными тканями.

В раннем послеоперационном периоде раны донорской области и на стопе зажили первичным натяжением, признаков некроза ауто-трансплантата не отмечалось. Через 5 лет со дня операции (рис. 4), качество жизни у пациента значительно улучшилось ввиду того, что улучшилась опорная поверхность конечности, отпала необходимость в ежедневных перевязках и прекратились неприятные специфические запахи из язв стопы.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным публикаций различных авторов и собственному клиническому опыту нами сделан вывод, что у некоторых пациентов после удачно проведенного хирургического лечения создается ложное представление о том, что «все позади...»; наступает наслаждение комфортной жизнью без специфического запаха из раны стопы и обременительных ежедневных перевязок. Однако нельзя забывать, что стопа по-прежнему лишена чувствительности.

При принятии решения об оперативном лечении исходили из степени мотивации к проведению оперативного лечения и готовности данного пациента к грамотному и корректному соблюдению медицинских рекомендаций в послеоперационном периоде лечения, может быть, даже коренного изменения стиля последующей жизни. Немаловажным, возможно, одним из важнейших принципов профилактики рецидива нейротрофической язвы считаем тщательный, порой педантичный уход за травмированной стопой, который заключается в ежедневных обработках кожных покровов мазями, постоянном ношении специализированной обуви,

Рисунок 1
Фото правой стопы перед операцией

Figure 1
The presurgical picture of the right foot



Рисунок 2
Этап операции. Фото правой стопы после иссечения нейротрофических язв

Figure 2
The surgery stage.
The picture of the right foot after dissection of neurotrophic ulcers



Рисунок 3

Этапы операции: а) планирование границ выделения кожно-фасциального лоскута на донорском предплечье; б) аутотрансплантат перемещен на область реципиентной стопы

Figure 3

The surgery stages: a) planning the borders of separation of the skin fascial flap in the donor forearm; b) the autograft has been transferred to the region of the recipient's foot



исключении малейшей травматизации проблемной стопы.

ВЫВОДЫ:

Сложносоставные лоскуты с автономным типом кровоснабжения при закрытии дефектов мягких тканей стопы, обусловленных нейротрофическими нарушениями, могут с успехом применяться в клинической практике. Причем подобные лоскуты можно использовать как без пересечения сосудистой ножки, так и в свободном виде с наложением микрососудистых анастомозов. В послеоперационном периоде и в течение всей жизни пациентов лоскуты в реципиентной зоне требуют корректного ухода.

Рисунок 4

Фото правой стопы после операции

Figure 4

The picture of the right foot before surgery



Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Terskov DV, Cherdantsev DV, Dyatlov VYu. Complex treatment of a patient with neutrophic ulcer of calcaneal region of the right foot using the COLLOST collagen membrane. *Surgery. Pirogov Journal*. 2013; (6): 73-74. Russian (Терсков Д.В., Черданцев Д.В., Дятлов В.Ю. Комплексное лечение пациента с нейротрофической язвой пяточной области правой стопы с применением коллагеновой мембраны «КОЛЛОСТ» //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. № 6. С. 73-74.)
2. Minasov BSh, Valeev MM, Gazizov RF, Valeeva EM. Reconstruction of foot soft tissues with complex flaps. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2007; (3): 18-21. Russian (Минасов Б.Ш., Валеев М.М., Газизов Р.Ф., Валеева Э.М. Реконструкция мягких тканей стопы сложно-составными лоскутами //Травматология и ортопедия России. 2007. № 3. С. 18-21.)
3. Mullin RI, Masgutov RF, Salafutdinov II, Rizvanov AA, Bogov AA. Combined treatment of trophic ulcer of calcaneal region with use of vacuum therapy in combination with direct gene therapy: a clinical case. *Cellular Transplantology and Tissue Engineering*. 2013; 8(3): 125-128. Russian (Муллин Р.И., Масгутов Р.Ф., Салафутдинов И.И., Ризванов А.А., Богов А.А. Комбинированное лечение трофической язвы пяточной области с использованием вакуум-терапии в сочетании с прямой генной терапией: клинический случай //Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2013. Т. 8, № 3. С. 125-128.)
4. Shikhaleva NG, Ivanov GP, Gokhaeva AN, Dolganova TI, Shchudlo NA. The outcome of surgical treatment of neutrophic ulcer of

- calcaneal region on the basis of transosseous osteosynthesis and microsurgical techniques. *Genius of Orthopedics*. 2011; (3): 42-46. Russian (Шихалева Н.Г., Иванов Г.П., Гохаева А.Н., Долганова Т.И., Щудло Н.А. Результат хирургического лечения нейротрофической язвы пяточной области, основанного на сочетании чрескостного остеосинтеза и микрохирургических технологий //Гений ортопедии. 2011. № 3. С. 42-46.)
5. Sviridenko AS, Lyulin SV, Mukhtyaev SV, Mereshchagina IA, Devyatykh RV, Shelepov AV. The experience with skin plastics technique in combination with Ilizarov device for treatment of foot injury with extensive soft tissue defect (a clinical case). *Genius of Orthopedics*. 2016; (2): 89-93. Russian (Свириденко А.С., Люлин С.В., Мухтяев С.В., Мещерягина И.А., Девятых Р.В., Шелепов А.В. Опыт применения метода кожной пластики в комбинации с фиксацией аппаратом Илизарова при лечении повреждения стопы с обширным дефектом мягких тканей (клинический случай из практики) //Гений ортопедии. 2016. № 2. С. 89-93.)
 6. Schwartz R, Negrini JF. Medial plantar artery island flap for heel reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 2006; 57(6): 658-661.
 7. Biktasheva EM, Minasov BSh, Valeev MM. Microsurgical techniques for treatment of patients with extensive soft tissue defects in the proximal foot. *Practical Medicine*. 2015; (6): 90-93. Russian (Бикташева Э.М., Минасов Б.Ш., Валеев М.М. Микрохирургические технологии при лечении больных с обширными дефектами мягких тканей проксимальных отделов стопы //Практическая медицина. 2015. № 6(91). С. 90-93.)
 8. Gizatulina LYa, Bogov AA, Mullin RI, Ibragimov YaKh. The use of vascularized skin plastics with posterior fascial fat flap of the leg with retrograde blood flow for replacement of soft tissue defect in the lower one-third of the leg and the foot. *Practical Medicine*. 2017; 8(109): 53-55. Russian (Гизатулина Л.Я., Богов А.А., Муллин Р.И., Ибрагимов Я.Х. Применение васкуляризированной кожной пластики задним фасциально-жировым лоскутом голени на ретроградном кровотоке для замещения дефекта мягких тканей нижней трети голени и стопы //Практическая Медицина. 2017. № 8(109). С. 53-55.)
 9. Valeev MM. The use of autovital flaps for patients with soft tissue defects of the extremities. *Healthcare of Bashkortostan*. 2004; (6): 67-80. Russian (Валеев М.М. Использование аутовитальных лоскутов у больных с дефектом мягких тканей конечностей // Здравоохранение Башкортостана. 2004. № 6. С. 67-80.)
 10. Pshenishov KP. The course of plastic surgery: The two-volume manual for physicians /edited by Pshenishov KP. Yaroslavl, Rybinsk: Rybinskiy Dom Pechati, 2010. 1419 p. Russian (Пшениснов К.П. Курс пластической хирургии: руководство для врачей в 2 тт. /под ред. К.П. Пшениснова. Ярославль, Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский Дом печати», 2010. 1419 с.)
 11. Biktasheva EM, Minasov BSh, Valeev MM. The modern surgical techniques with functional flaps for extensive soft tissue defects and scar deformations of soft tissues in the proximal foot. *Medical Herald of Bashkortostan*. 2015; (1): 39-44. Russian (Бикташева Э.М., Минасов Б.Ш., Валеев М.М. Современные хирургические технологии при обширных дефектах и рубцовых деформациях мягких тканей проксимального отдела стопы с использованием функциональных лоскутов //Медицинский вестник Башкортостана. 2015. № 1. С. 39-44.)
 12. Pukhov AG, Burmistrova AV, Medvedev AA, Leontyeva OS, Tatuнова MA. The choice of autotransplantation techniques for replacement of deformations and soft tissue defects. *Herald of Chelyabinsk Regional Clinical Hospital*. 2011; 1(12): 47-52. Russian (Пухов А.Г., Бурмистрова А.В., Медведев А.А., Леонтьева О.С., Татунова М.А. Выбор методов аутоотрансплантации с целью замещения деформаций и дефектов мягких тканей // Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2011. № 1(12). С. 47-52.)
 13. Gods AA, Ibragimov LY, Mullin RI. The use of vascularized skin flap medial plastic foot to re-place the soft tissue defects of the foot. *The practice of medicine*. 2012; 8: 86-88.
 14. Bogov AA, Ibragimov YaKh, Mullin RI. The use of vascularized skin plastics with foot medial flap for replacement of soft tissue defect of the foot. *Practical Medicine*. 2012; (8): 86-88. Russian (Богов А.А., Ибрагимов Я.Х., Муллин Р.И. Применение васкуляризированной кожной пластики медиальным лоскутом стопы для замещения дефекта мягких тканей стопы //Практическая медицина. 2012. № 8. С. 86-88.)
 15. Valeev MM, Minasov BSh, Zhukov AYu. Social, home and professional reintegration of patients with soft tissue defects on the basis of functional and esthetic rehabilitation. Ufa: Healthcare of Bashkortostan, 2005; 401 p. Russian (Валеев М.М., Минасов Б.Ш., Жуков А.Ю. Социальная, бытовая и профессиональная реинтеграция больных с дефектами мягких тканей на основе функциональной и эстетической реабилитации. Уфа: Здравоохранение Башкортостана, 2005. 401 с.)
 16. Kutypov DI, Rodomanova LA. The modern principles and trends of use of perfused flaps for reconstructive surgery of extremities. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; (1): 106-115. Russian (Кутяпов Д.И., Родоманова Л.А. Современные принципы и тенденции использования осевых кровоснабжаемых лоскутов в реконструктивной хирургии конечностей // Травматология и ортопедия России. 2015. № 1. С. 106-115.)
 17. Fominykh AA. The radial flap for treating the foot soft tissue defects. *Annals of Plastic, Reconstructive and Esthetic Surgery*. 2007; (3): 53-58. Russian (Фоминых А.А. Лучевой лоскут в лечении дефектов мягких тканей стопы //Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2007. № 3. С. 53-58.)

Сведения об авторах:

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

Валеев М.М., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Баш-

Information about authors:

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

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

кирский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

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

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

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

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

Атманский И.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет», г. Уфа, Россия.

Адрес для переписки:

Валеев М.М., ул. Ленина, 3, Уфа, Россия, 450008
Тел: +7 (917) 463-80-90
E-mail: valeevmm@rambler.ru

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

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

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

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

Atmanskiy I.A., MD, PhD, professor, chair of traumatology and orthopedics with a course of additional professional education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

Address for correspondence:

Valeev M. M., Lenina, 3, Ufa, Russia, 450008
Tel: +7(917) 463-80-90
E-mail: valeevmm@rambler.ru



ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОСТНОЙ МОЗОЛИ НА ФОНЕ КОНТАКТНОГО НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В КЛИНИКЕ И ЭКСПЕРИМЕНТЕ

FEATURES OF FORMATION OF BONE CALLUS AT THE BACKGROUND OF CONTACT LOW-FREQUENCY ULTRASOUND IN THE CLINIC AND IN THE EXPERIMENT

Резник Л.Б. Reznik L.B.
Рожков К.Ю. Rozhkov K.Yu.
Дзюба Г.Г. Dzyuba G.G.
Заводиленко К.В. Zavodilenko K.V.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области «Медико-санитарная часть № 4», г. Омск, Россия

Omsk State Medical University,

Medical and Sanitary Unit No.4,

Omsk, Russia

Лечение открытых переломов часто сопровождается нарушением консолидации. Одним из способов стимуляции остеогенеза является контактное низкочастотное ультразвуковое воздействие. Недостаточно изучен вопрос об особенностях формирования костной мозоли под воздействием низкочастотного ультразвука.

Цель — изучить особенности формирования костного регенерата в эксперименте и клинике с целью оценки эффективности влияния контактного низкочастотного ультразвукового воздействия на консолидацию открытых переломов трубчатых костей в условиях внеочагового чрескостного остеосинтеза.

Материалы и методы. Исследование включало эксперимент на животных и клиническое исследование. В ходе эксперимента осуществлялось моделирование открытого перелома плечевой кости у животных с последующим остеосинтезом аппаратом внешней фиксации у 2 групп животных: основной, получающей ультразвуковое воздействие, и группы сравнения — без ультразвука. Оценивалось время исчезновения патологической подвижности, рентгенологическая и гистологическая картина костного регенерата. В клиническое исследование включены пациенты с открытыми переломами костей голени, также разделенные на две группы: основную, получавшую ультразвуковое воздействие, и группу сравнения — без ультразвука. Оценивалась плотность костной мозоли по МСКТ, содержание кальция в регенерате, сроки клинического выздоровления.

Результаты. У животных основной группы на 42-е сутки наступление консолидации, гистологическая картина сформированной костной мозоли; у животных группы сравнения консолидации нет, гистологическая картина незрелой мозоли. В клиническом исследовании плотность костной мозоли у пациентов основной группы была в 1,47 раза выше ($p = 0,0003$), содержание кальция в 1,73 раза больше ($p = 0,0003$) по сравнению с группой сравнения.

Выводы. Под воздействием контактного низкочастотного ультразвукового воздействия формируется более зрелая, плотная костная мозоль.

Ключевые слова: нарушение регенерации кости; ультразвуковое воздействие.

Treatment of opened fractures is often accompanied by a violation of consolidation. One of the ways to stimulate osteogenesis is contact low-frequency ultrasound. The question of the peculiarities of bone callus formation under the influence of low-frequency ultrasound has not been sufficiently studied.

Objective – to study the features of formation of the bone regenerate in the experiment in and the clinical course for estimation of efficiency of influence of contact low-frequency ultrasound impact on union of opened fractures of long bones in conditions of extrafocal transosseous osteosynthesis.

Materials and methods. The study included an animal experiment and a clinical study. In the course of the experiment, an opened fracture of the humerus was simulated in animals with subsequent osteosynthesis by an external fixation device in 2 groups of animals: the main group that received ultrasound and the comparison group – without ultrasound. The time of disappearance of pathological mobility, X-ray and histological picture of bone regenerate were assessed. The clinical study included patients with opened fractures of the shin bones, also divided into two groups: the main group that received ultrasound and the comparison group, without ultrasound. The density of bone callus according to MSCT, the calcium content in the regenerate, and the periods of clinical recovery were estimated.

Results. In the animals of the main group on the 42nd day of the onset of consolidation, a histological picture of the formed callus was found; the animals of the comparison group had not any consolidation and showed the histological picture of the immature callus. In a clinical study, the density of bone callus in the patients of the main group was 1.47 times higher ($p = 0.0003$), the calcium content was 1.73 times higher ($p = 0.0003$) as compared to the comparison group.

Conclusion. Under the influence of contact low-frequency ultrasound, more mature, dense callus develops.

Key words: bone regeneration disorder; ultrasound influence.

Современные технологии и подходы в лечении пациентов с переломами трубчатых костей в ряде случаев позволяют избежать нарушения репаративной регенерации костной ткани [1]. Тем не менее наличие у пациента открытого перелома, который всегда является предрасполагающим для нарушения регенерации, значительно ограничивает выбор методов стимуляции остеогенеза. Использование аппарата внешней фиксации, который остается «золотым стандартом» лечения пациентов с открытыми переломами трубчатых костей [2], не решает всех проблем. В ряде случаев необходима стимуляция остеогенеза [1-3].

Одним из способов стимуляции остеогенеза является низкочастотный ультразвук. Доказано положительное влияние ультразвука на регенерацию костной ткани при лечении переломов трубчатых костей консервативными методами [3-6], а также при оперативном лечении [7, 8]. Изучены некоторые механизмы ультразвукового воздействия: за счет активации неангиогенеза [9, 10], факторов роста [11, 12], воздействия на остеобласты и остеокласты [13, 14]. Кроме воздействия на костную ткань, низкочастотный ультразвук положительно влияет на регенерацию мягких тканей [15-17], что особенно важно при лечении открытых переломов. Особенность ультразвуковых колебаний такова, что, проходя через мягкие ткани, они ослабевают [18]. Поэтому максимальная эффективность наблюдается при непосредственном воздействии на кость [14, 19]. В мировой литературе широко описано использование низкочастотного ультразвукового воздействия для стимуляции остеогенеза, определены механизмы, однако нет данных об особенностях формирования костной мозоли под действием ультразвука, в том числе при непосредственном воздействии на кость.

Цель исследования — изучить особенности формирования костного регенерата в эксперименте и клинике с целью оценки эффективности влияния контактного низкочастотного ультразвукового воздействия на консолидацию открытых

переломов трубчатых костей в условиях внеочагового чрескостного остеосинтеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование включало эксперимент на животных и клиническое исследование.

Экспериментальное исследование проводилось на 16 беспородных половозрелых собаках массой $24,2 \pm 3,2$ кг. На выполнение эксперимента на животных было получено разрешение Этического комитета при ФГБОУ ВО «ОмГМУ» МЗ РФ. Содержание животных, экспериментальное исследование осуществляли согласно приказу Минздрава СССР (от 12.08.1977 г. № 755) и требованию Европейской конвенции по защите экспериментальных животных (1986, Страсбург).

Животные были разделены на 2 группы по 8 особей: основная группа и группа сравнения. Всем животным осуществлялось моделирование открытого перелома диафиза плечевой кости в средней трети с дефектом костной ткани 2 мм. Моделирование перелома осуществлялось из продольного линейного разреза на передней поверхности плеча с помощью фрезы высокооборотистой граверной машинки. Остеосинтез осуществлялся монолатеральным стержневым аппаратом внешней, состоящим из 4 канюлированных стержней-шурупов (по два в каждом отломке), фиксированных на планке. При этом крайние стержни-шурупы фиксировались в двух кортикальных слоях кости, а ближайшие к перелому — в одном кортикальном слое. После остеосинтеза сохранялся диастаз между отломками 2 мм. Оперативное вмешательство проводилось под внутривенным наркозом: 1 мл ксилазина гидрохлорида на 10 кг массы тела, 1 мл/ч тилетамин гидрохлорида на 10 кг массы тела животного. Животным основной группы в период с 1-х по 40-е сутки после операции ежедневно в течение 3 минут проводилось контактное воздействие низкочастотным ультразвуком путем введения волновода через сквозное отверстие канюлированного стержня-шурупа в полость костномозгового канала до упора в противоположный кор-

тикальный слой [20]. Воздействие осуществляли с помощью аппарата «Тонзилор М» с параметрами ультразвука 26,6 кГц, 50 Вт. На 41-е сутки эксперимента животным осуществлялась рентгенография плеча на рентгенологическом аппарате Radrex (Toshiba, Япония). Животные выводились из эксперимента на 42-е сутки с соблюдением правил эвтаназии (Золетила 10 мл внутривенно струйно, после достижения наркоза KCl 20% — 20 мл внутривенно струйно). Проводили гистологическое исследование препаратов костного регенерата с окраской гематоксилином и эозином. Оценка результатов лечения производилась от момента регистрации опоры животных на оперированную конечность до исчезновения патологической подвижности при снятии планки аппарата внешней фиксации.

В клиническое исследование включены 24 пациента молодого возраста, по классификации ВОЗ (25-44 года), получившие открытые переломы костей голени $42A_{2,3}; B_{2,3}$ (АО, ASIF) 2-3A типа по Gustilio и Anderson в срок не более суток с момента травмы. Пациенты с помощью таблицы случайных чисел, сгенерированной в программе Statistica 6.1, были разделены на две равные по количеству участников группы по 12 человек — основную и группу сравнения. Группы сопоставимы по полу и возрасту. Всем пациентам осуществлялся остеосинтез голени аппаратом внешней фиксации. При этом в дистальный конец проксимального отломка после достижения репозиции на расстоянии до 25 мм вводился канюлированный стержень-шуруп, фиксированный кронштейном к кольцу аппарата. Пациентам основной группы, начиная со 2-х суток после операции, 1 раз в три дня осуществлялось низкочастотное ультразвуковое воздействие способом, аналогичным способу в эксперименте на животных [20]. На 12-й неделе всем пациентам осуществлялась МСКТ на аппарате GE 750 HD Discovery в режиме двухэнергетического сканирования с оценкой плотности костной мозоли в единицах Хаунсфилда, а также содержания кальция в единице

объема с использованием пакетного приложения для аппарата в режиме GSI в мг/см³. Проводили демонтаж аппарата пациентам при положительной клинической пробе.

При анализе результатов методом Шапиро—Уилка получено распределение, отличное от нормального. Поэтому для описания полученных результатов использовались методы непараметрической статистики — медиана, интерквартильный размах, U-критерий Манна—Уитни, сравнение бинарных признаков осуществлялось методом частотного анализа и критерия Фишера. Расчеты проводились с использованием приложения Statistica 6.1 (лицензия № ВХХR904E306823FAN10). На проведение исследований получено разрешение Этического комитета при ФГБОУ ВО ОмГМУ. У всех пациентов было получено информированное согласие на участие в исследовании и согласие на обработку персональных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальное исследование

У животных патологическая подвижность в основной группе исчез-

ла на 33-и [33; 31] сутки, а в группе сравнения на 39-е [40; 39] сутки ($p = 0,0009$), при этом микроподвижность сохранялась у четырех животных. При анализе рентгенограмм животных на 41-е сутки эксперимента получены следующие данные: у всех животных основной группы достигнута консолидация (линия перелома не визуализировалась, имелась достаточная периостальная мозоль) (рис. 1). В группе сравнения: у 5 животных рентгенологическая картина отсутствия консолидации — визуализировалась линия перелома, периостальная мозоль невыраженная (рис. 2); у 3 животных вялая консолидация (линия перелома визуализируется, имеется периостальная реакция) ($p = 0,0035$, критерий Фишера).

Гистологическая картина костного регенерата у экспериментальных животных имела следующий вид. Регенерат в основной группе экспериментальных животных представлен сформированными костными балками, приобретающими зрелую структуру с плотным однородным матриксом и неактивными остеобластами (рис. 3). При этом морфологическая картина однородна по всей площади регенерата. У экспе-

риментальных животных группы сравнения регенерат на основе хрящевой ткани с рыхлым матриксом неоднородной плотности. Межбалочные пространства формируются, заполнены рыхлой волокнистой тканью с тонкостенными новообразованными сосудами. Имеется неравномерная пролиферация остеобластов (рис. 4). Чем больше расстояние от надкостницы, тем менее зрелый регенерат: в области надкостницы более выражены формирующиеся костные балки, в глубине — хрящевая ткань.

Клиническое исследование

По данным МСКТ плотность костной мозоли на 12-й неделе после операции у пациентов основной группы составила 686 НУ [702; 595], у пациентов группы сравнения — 465 НУ [492; 424] ($p = 0,0003$). Содержание кальция в единице объема также по данным МСКТ у пациентов основной группы — 344 мг/см³ [387; 300], у пациентов группы сравнения — 198 [214; 187] мг/см³ ($p = 0,0003$). У пациентов основной группы костная мозоль была равномерной по всей площади перелома и имела одинаковую плотность. В группе

Рисунок 1
Рентгенограмма оперированного плеча экспериментального животного (основная группа) на 41-е сутки: 1 — аппарат внешней фиксации; 2 — костная мозоль.

Figure 1
X-ray of the operated limb (main group) on 41st day: 1 — external fixation; 2 — callus.

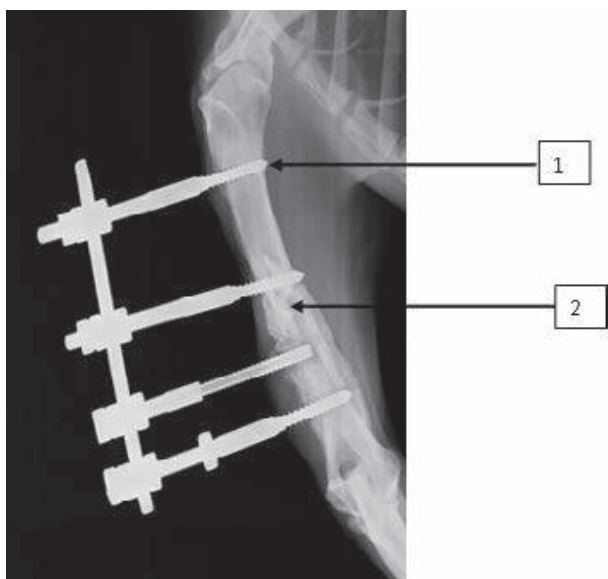
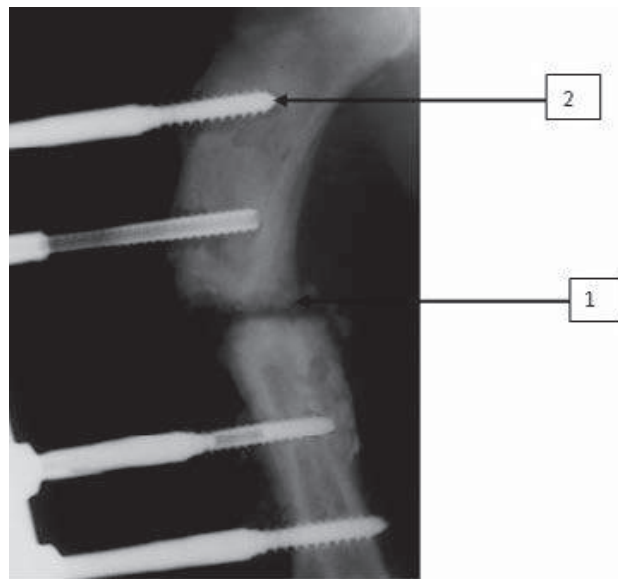


Рисунок 2
Рентгенограмма оперированного плеча экспериментального животного (группа сравнения) на 41-е сутки: 1 — линия перелома; 2 — аппарат внешней фиксации.

Figure 2
X-ray of the operated limb (comparison group) on the 41st day: 1 — fracture line; 2 — external fixation.



сравнения мозоль имела большую плотность в проксимальной и дистальной части косого перелома на сагитальных сканах, по сравнению с центральной частью перелома (рис. 5).

Демонтаж аппарата в основной группе на сроке 14 недель [13;14], в группе сравнения – на сроке 16 недель [17; 16], ($p = 0,004$).

Таким образом, предложенный способ формирования открытого перелома в эксперименте (с дефектом костной ткани) и выбранный способ остеосинтеза (статическая модель, без возможности компрессии) являются неблагоприятными для консолидации. В группе сравнения без дополнительной стимуляции нет ни клинических, ни рентгенологических, ни гистологических признаков наступления консолидации. Формируется костная мозоль на основании хрящевой ткани, в которой начинаются процессы энхондрального остеогенеза. При этом процесс энхондрального остеогенеза более выражен в перистальной области, а в глубине мозоли регенерат представлен в основном хрящевой тканью. В основной группе, несмотря на наличие этих же неблагоприятных для консолидации условий, у всех животных наступила полноценная консолидация, подтвержденная гистологически и рентгенологически. Энхондральный остеогенез завершен, и сформирован регенерат, имеющий структуру костной ткани. Так как начало энхондрального остеогенеза связано с прорастанием сосудов в хрящевую ткань формирующегося регенерата [6], механизмом, объясняющим стимулирующее воздействие ультразвука, является улучшение микроциркуляции в зоне повреждения [6, 10].

Клинические данные показывают, что при наличии факторов, predisposing к нарушению течения репаративного процесса, ультразвуковое воздействие улучшает консолидацию переломов. Под воздействием низкочастотного ультразвука формируется костная мозоль с высокой оптической плотностью и высоким содержанием кальция, чего нет у пациентов, не получавших ультразвуковое воздействие. Это можно расценивать

Рисунок 3

Регенерат на 42-е сутки, основная группа, окраска гематоксилином и эозином, увеличение 200:

1 – неактивный остеобласт;
2 – сформированные костные балки; 3 – однородный матрикс.

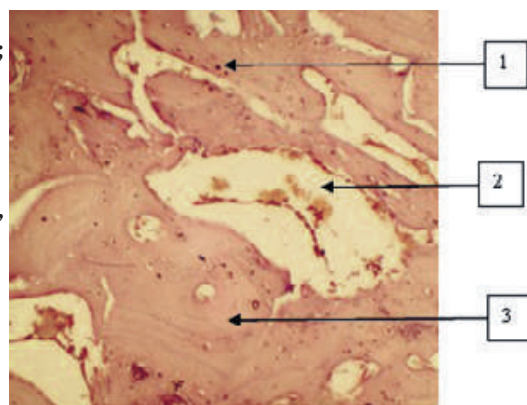


Figure 3

Regenerate on the 42nd day, the main group, staining with hematoxylin and eosin, an increase of 200:

1 – inactive osteoblast;
2 – formed bone beams;
3 – homogeneous matrix.

Рисунок 4

Регенерат на 42-е сутки, группа сравнения, окраска гематоксилином и эозином, увеличение 200: 1 – формирующиеся межбалочные пространства; 2 – надкостница; 3 – неоднородный матрикс;

4 – пролиферирующий остеобласт.

Figure 4

Regenerate on the 42nd day, comparison group, staining with hematoxylin and eosin, an increase of 200: 1 – forming inter-beam spaces; 2 – periosteum; 3 – inhomogeneous matrix; 4 – proliferating osteoblast.

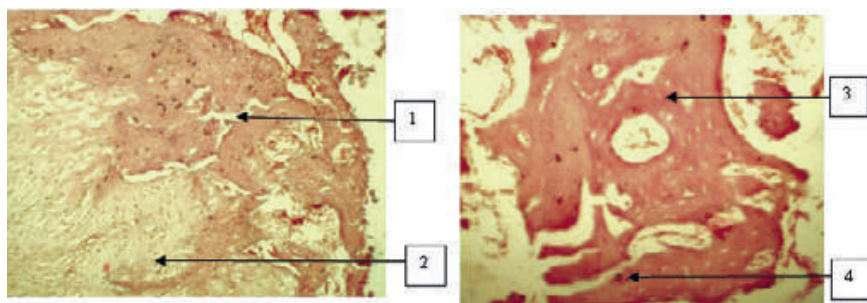


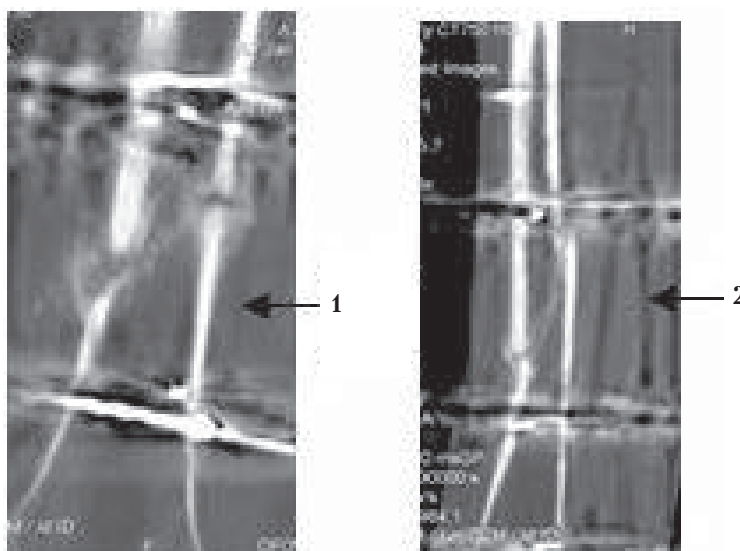
Рисунок 5

Костная мозоль у пациентов на 12-й неделе после операции:

1 – основная группа; 2 – группа сравнения.

Figure 5

Callus in patients on the 12th week after surgery: 1 – the main group; 2 – comparison group.



как рентгенологический эквивалент энхондрального остеогенеза — большее содержание кальция обусловлено зрелостью костной ткани регенерата. При этом механизм может быть связан с улучшением микроциркуляции в зоне повреждения (более раннее формирование костной мозоли в зоне с нарушенной в результате открытого перелома васкуляризации) и объясняется ранним прорастанием сосудов в зону повреждения. Кроме этого, больший объем костной мозоли можно объяснить созданием микроподвижности в зоне перелома под

действием низкочастотного ультразвука.

ВЫВОДЫ:

1. Контактное низкочастотное ультразвуковое воздействие в эксперименте обеспечивает формирование клинически и морфологически зрелой костной мозоли в условиях наличия факторов, предрасполагающих к нарушению консолидации (диастаз между отломками, отсутствие компрессии между отломками).
2. Под влиянием контактного низкочастотного ультразвукового воз-

действия в условиях внеочагового чрескостного остеосинтеза в 1,14 раза сокращаются сроки консолидации за счет формирования в 1,43 раза более плотной костной мозоли, содержащей в 1,76 раза больше кальция в единице объема.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Gordenko DI. Surgical management of opened fractures of the leg. *Chair of Traumatology and Orthopedics*. 2013; (1): 15-26. Russian (Гордиенко Д.И. Тактика хирургического лечения открытых переломов голени //Кафедра травматологии и ортопедии. 2013. № 1. С. 15-26.)
2. Martel II. Ilizarov transosseous osteosynthesis in complex treatment of patients with opened injuries to extremities. *Genius of Orthopedics*. 2011; (2): 44-48. Russian (Мартель И.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в комплексном лечении больных с открытыми повреждениями конечностей //Гений ортопедии. 2011. № 2. С. 44-48.)
3. Sergeev KN, Zhalgin AV. Experience in using the ultrasound device Exojen Express (pulse generator, low frequency ultrasound) in the complex treatment of intraarticular fractures of the distal metaepiphysis of the tibia (pylon) in the trauma department of the Central Hospital No.1 of JSC Russian Railways. *Surgical Practice*. 2013; (1): 22-23. Russian (Сергеев К.Н., Жалгин А.В. Опыт использования ультразвукового аппарата Эксоджен экспресс (генератора импульсного, низкочастотного ультразвука) в комплексном лечении внутрисуставных переломов дистального метаэпифиза большеберцовой кости (пилона) в травматологическом отделении НУЗ ЦКБ № 1 ОАО РЖД //Хирургическая практика. 2013. № 1. С. 22-23.)
4. Ivashchenko SV, Ostapovich AA, Bezzubik SD. Influence of impulse low-frequency ultrasound on bone tissue. *Modern Stomatology*. 2014; 1(58): 90-93. Russian (Ивашченко С.В., Остапович А.А., Беззубик С.Д. Влияние импульсного ультразвука низких частот на костную ткань //Современная стоматология. 2014. № 1(58). С. 90-93.)
5. Zhu H, Cai X, Lin T, Shi Z, Yan S. Low-intensity pulsed ultrasound enhances bone repair in a rabbit model of steroid-associated osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473(5): 1830-1839.
6. Padilla F, Puts R, Vico L, Guignandon A, Raum K. Stimulation of bone repair with ultrasound. *AdvExp Med Biol*. 2016; 880: 385-427.
7. Reznik LB, Rozhkov KYu, Dzyuba GG, Novikov AA, Lebedeva DA, Kotov DV. The use of contact ultrasound in the treatment of open fractures of long tubular bones (experimental study). *Siberian Scientific Medical Journal*. 2015; (6): 5-10. Russian (Резник Л.Б., Рожков К.Ю., Дзюба Г.Г., Новиков А.А., А.А. Лебедева А.А., Котов Д.В. Использование контактного ультразвукового воздействия при лечении открытых переломов длинных трубчатых костей (экспериментальное исследование) //Сибирский научный медицинский журнал. 2015. № 6. С. 5-10.)
8. Tejwani NC, Polonet D, Wolinsky PR. External fixation of tibial fractures. *Instr Course Lect*. 2015; 64: 185-189.
9. Ramli R, Reher P, Harris M, Meghji S. The effect of ultrasound on angiogenesis: an in vivo study using the chick chorioallantoic membrane. *Int J. Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24 (4): 591-566.
10. Toy E, Oztürk F, Altındiş S, Kozacıoğlu S, Toy H. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on bone formation after the expansion of the inter-premaxillary suture in rats: a histologic and immunohistochemical study. *AustOrthod J*. 2014; 30(2): 176-183.
11. Raza H, Saltaji H, Kaur H, Flores-Mir C, El-Bialy T. Effect of low-intensity pulsed ultrasound on distraction osteogenesis treatment time: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ultrasound Med*. 2016; 35(2): 349-358.
12. Chiu CY, Tsai TL, Vanderby RJr, Bradica G, Lou SL, Li WJ. Osteoblastogenesis of mesenchymal stem cells in 3-D culture enhanced by low-Intensity pulsed ultrasound through soluble receptor activator of nuclear factor kappa B ligand. *Ultrasound Med Biol*. 2015; 41(7): 1842-1852.
13. Hanmoto T, Tabuchi Y, Ikegame M, Kondo T, Kitamura KI, Endo M, et al. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on osteoclasts: analysis with goldfish scales as a model of bone. *Biomed Res*. 2017; 38(1): 71-77.
14. Zhou X, Castro NJ, Zhu W, Cui H, Aliabouzar M, Sarkar K, et al. Improved human bone marrow mesenchymal stem cell osteogenesis in 3D bioprinted tissue scaffolds with low intensity pulsed ultrasound stimulation. *Sci Rep*. 2016; Sep 6; 6: 32876. doi: 10.1038/srep32876
15. Mikitin IL, Vinnik YuS. Application of low-frequency ultrasound in the treatment of patients with long-term non-healing soft tissue diseases. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2013; 4(139): 82-84. Russian (Микитин И.Л., Винник Ю.С. Применение низкочастотного ультразвука в лечении больных с длительно незаживающими заболеваниями мягких тканей //Кубанский научный медицинский вестник. 2013. № 4(139). С. 82-84.)
16. Sklyanchuk ED. Algorithm of surgical treatment of posttraumatic bone fracture disorders on the basis of local stimulation of osteogenesis. *Central Asian Medical Journal*. 2009; XV: 281-282. Russian (Склянчук Е.Д. Алгоритм хирургического лечения посттравматических нарушений костного сращения на основе локальной стимуляции остеогенеза //Центрально-азиатский медицинский журнал. 2009. Т. XV. С. 281-282.)

17. Nagasaki R, Yoshiki M, Yasumasa Y, Nagasaki M, Shioyama S, Suzuki M, et al. Combination of low-intensity pulsed ultrasound and nanohydroxyapatite concordantly enhances osteogenesis of adipose-derived stem cells from buccal fat pad. *Cell Med.* 2015; 7(3): 123-131.
18. Akopyan VB, Ershov YuA. The foundations of interaction of ultrasound with biological objects. *Ultrasound in Medicine, Veterinary and Experimental Biology.* M.: Bauman Moscow State Technical University, 2005; 225 p. Russian (Акопян В.Б., Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. Ультразвук в медицине, ветеринарии и экспериментальной биологии. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 225 с.)
19. Ganzorig K, Kuroda S, Maeda Y, Mansjur K, Sato M, Nagata K, et al. Low-intensity pulsed ultrasound enhances bone formation around miniscrew implants. *Arch Oral Biol.* 2015; 60(6): 902-910.
20. A way of activation of reparative osteogenesis: the patent No.2601858. Russian Federation. Novikov AA, Reznik LB, Rozhkov KYu, Negrov DV, Lebedeva DA; applicant and patentee: Omsk State Technical University. No.2014150743; application from 23.06.2015, published on 14.10.2016. Russian (Способ активации репаративного остеогенеза: патент № 2601858 Российская Федерация /Новиков А.А., Резник Л.Б., Рожков К.Ю., Негров Д.В, Лебедева Д.А.; заявитель и патентообладатель: ГБОУ ВПО Омский государственный технический университет. – № 2014150743; заявл. 23.06.2015, опубл. 14.10.2016.)

Сведения об авторах:

Резник Л.Б., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Рожков К.Ю., к.м.н., врач травматолог-ортопед, БУЗОО «МСЧ № 4», г. Омск, Россия.

Дзюба Г.Г., д.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Заводиленко К.В., к.м.н., ассистент кафедры патологической анатомии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

Адрес для переписки:

Рожков К.Ю., Карбышева 6 – 150, г. Омск, Россия, 644005
E-mail: kosroj@gmail.com

Information about authors:

Reznik L.B., MD, PhD, professor, chief of traumatology and orthopedics chair, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Rozhkov K.Yu., candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, Medical and Sanitary Unit No.4, Omsk, Russia.

Dzyuba G.G., MD, PhD, docent of traumatology and orthopedics chair, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Zavodilenko K.V., candidate of medical science, assistant of pathologic anatomy chair, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

Address for correspondence:

Rozhkov K.Yu., Karbysheva, 6-150, Omsk, Russia, 644005
E-mail: kosroj@gmail.com



ВОПРОСЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

TOPICAL ISSUES OF ANESTHESIA SUPPORT FOR PATIENTS WITH PROXIMAL FEMUR FRACTURES

Ахтямов И.Ф. Akhtyamov I.F.
Сафин Р.Р. Safin R.R.
Хань Х.Ч. Khan Kh.Ch.

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, NKazan State Medical University,
ГАУЗ «РКБ МЗ РТ», Tatarstan Republic Clinical Hospital,
г. Казань, Россия Kazan, Russia

Вопросы анестезиологического обеспечения у пострадавших с проксимальными переломами бедренной кости имеют актуальное значение, поскольку последствия травмы усугубляют и без того достаточно высокий анестезиологический риск в сравнении с пациентами той же самой возрастной группы, которым выполняется замена тазобедренного сустава в плановом порядке.

Цель – изучить влияние фактора выбора метода анестезии и сроков оперативного вмешательства на послеоперационную летальность и оценить возможные пути улучшения результатов лечения с позиции внедрения в анестезиологическую практику положений современных клинических рекомендаций.

Материалы и методы. В процессе ознакомления с данными зарубежной и отечественной литературы был изучен вопрос о преимуществах того или иного выбора метода анестезии во время операции. Особое внимание было посвящено клиническому значению использования периферических нервных блоков в предоперационном периоде и их взаимосвязи с ближайшими и отдаленными результатами хирургического лечения.

Результаты. В отличие от плановой замены сустава, в случае острой травмы регионарные методы анестезии не показывают особых преимуществ перед общей анестезией даже в случае полной идентичности оперативного вмешательства.

Выводы. Операция, выполненная в течение 48 часов после получения травмы, и все действия анестезиолога, которые этому способствуют, считаются более важным условием, от которого зависит успех и результат лечения, чем тривиальный выбор между регионарной и общей анестезией во время операции.

Ключевые слова: проксимальный перелом бедренной кости; периферический восходящий илеофасциальный блок; спинальная анестезия; общая анестезия.

The anesthetic management among the patients with proximal femur fractures is important question since the injuries worsen the quite high risk of anesthesia in comparison with patients of the same age who are assigned to hip replacement.

Objective – to study the influence of the anesthesia method choice and the importance of the surgical intervention terms on postoperative mortality, and to evaluate possible ways for improving the treatment results from the modern clinical recommendations view point into anesthetic practice.

Materials and methods. During the research of the foreign and domestic literature, the issue of advantages of choice of one or other anesthesia techniques has been studied. Particular attention was paid to the clinical significance of the peripheral nerve blocks use in the preoperative period, and its relationship with the immediate and long-term results of surgical treatment.

Results. In contrast to the elective joint replacement, in the case of the acute trauma, regional anesthesia methods do not show special advantages over general anesthesia, even at the complete identity of the surgery.

Conclusion. An operation performed within 48 hours from injury moment and all anesthesiologist's actions are considered as more important condition, on which the success and the treatment result depends, as compared to a trivial choice between regional and general anesthesia during the operation.

Key words: proximal femur fracture; fascia iliaca compartment block; spinal anesthesia; general anesthesia.

Перелом шейки, чрезвертельный и подвертельный переломы бедренной кости [1] были и остаются эпидемиологической проблемой. Их частота в США среди лиц старше 65 лет составляет 0,79 % у женщин и 0,37 % относительно всей популяции населения, причем летальность на сроке 30 дней после травмы у женщин составила 11,9 %, а у мужчин 21,8 %. В основе столь специфической травмы лежит остеопороз, который явля-

ется прямым следствием старения населения. Широкое использование бифосфонатов в качестве меры профилактики коренным образом не улучшило статистику; более того, у лиц старше 80 лет не получены доказательства достаточной клинической эффективности их при лечении остеопороза [2, 3, 4]. В дополнение к остеопорозу, ограничение подвижности суставов, нарушение координации движений и ухудшение зрения у лиц пожилого

возраста являются причиной частых травм.

Сегодня нет альтернативы хирургическому лечению переломов проксимального отдела бедренной кости. Остеосинтез и замена сустава прочно вошли в практику специализированных учреждений. Хотя риск печального исхода вмешательства существует, онкратно ниже, чем при отказе от такового. В чем кроется успех хирургического лечения? В первую очередь он зависит

от выбора метода лечения и анестезиологического сопровождения.

Существующая практика выбора метода анестезии

Касаясь практического решения вопросов анестезиологического обеспечения при оперативном лечении проксимальных переломов бедренной кости, следует отметить, что к настоящему времени разработано достаточно большое количество клинических рекомендаций комплексного характера, таких как, например, «Australian and New Zealand Guideline for Hip Fracture Care – Improving Outcomes in Hip Fracture Management of Adults (2014)» [5], «Management of hip fractures in the elderly Evidence-based clinical practice guideline (2014)» [6], «Hip fracture: management NICE guidelines (2015)» [7], а также «Клинические рекомендации по анестезиологическому обеспечению переломов проксимального отдела бедренной кости у пожилых и престарелых пациентов (2017)» [8], которые, однако, не позволяют однозначно выбрать способ анестезиологического пособия. В основу этих клинических рекомендаций, как правило, положена интегральная оценка результатов больших многоцентровых исследований.

Чаще всего выбор делается, исходя из имеющегося клинического опыта по использованию общей или регионарной анестезии при операциях в зоне тазобедренного сустава у лиц с деформирующим артрозом, который затем автоматически переносится в практику хирургического лечения острой травмы [9, 10].

В исследовании, проведенном в США в 2010-2012 гг., было изучено 20 936 историй болезни пациентов, оперированных первично и в плановом порядке с целью замены тазобедренного сустава, были показаны преимущества регионарной анестезии перед общим обезболиванием. Меньшая затрата времени, необходимого для выполнения оперативного вмешательства отражала факт наличия более комфортных условий работы для хирургической бригады. В то же время после общей анестезии отмечалось увеличение времени пребывания

пациента в палате послеоперационного наблюдения, часто возникала необходимость проведения пролонгированной вентиляции легких и даже время от времени повторных интубаций. Остановки сердца при общей анестезии наблюдались в 5 раз чаще, чем при регионарном обезболивании. Кровопотеря при общей анестезии была выше и требовала переливания препаратов крови. После подобной анестезии оперированные пациенты начинали ходить самостоятельно значительно позже [11]. В другом исследовании анализировался массив данных на 10 868 пациентов и было также показано снижение летальности (0,19 % против 0,8 %) и сокращение срока госпитализации (5,7 дней против 6,6) при выборе в пользу спинальной анестезии на плановых имплантациях тазобедренного или коленного сустава [12].

Однако прямая экстраполяция такого опыта не вполне подходит для случаев острой травмы при переломах в зоне проксимального сегмента бедренной кости. При травме показатель летальности как на ближайших, так и на отдаленных сроках после оперативного лечения в большей степени зависит от факторов, которые не имеют прямого отношения к выбору того или иного метода обезболивания во время операции [13].

Особенности ведения предоперационного периода

Вопрос о своевременности сроков проведения операции у пожилых пациентов имеет стратегическое значение по сравнению с тактическими вопросами по выбору способа обезболивания. В настоящее время считается, что пострадавший должен быть прооперирован в течение 48 часов от момента его поступления в стационар. Задержка операции на срок, выше указанного, возможна только в исключительных случаях, связанных с развитием серьезных осложнений, непосредственно угрожающих жизни пациента в момент их развития. К таковым относятся инфаркт миокарда, церебральный инсульт, тромбоэмболия легочной артерии, диабетическая кома и др.

Рекомендуется проводить операцию днем, а не во время ночного

дежурства. Неотложность ситуации требует быстрой и полноценной подготовки пациента к операции с привлечением анестезиолога-реаниматолога для нормализации объема циркулирующей крови, коррекции нарушений водно-электролитного метаболизма, гипоксии, анемии, а также профилактики инфекционных и тромбоэмболических осложнений [14].

Риски, возникающие при хирургическом лечении проксимальных переломов бедренной кости, достаточно велики, в первую очередь, из-за наличия сопутствующих хронических заболеваний, сопровождающих пациентов в пожилом и преклонном возрасте. Если установлен факт постоянного приема гормонов, цитостатиков, бета-блокаторов или препаратов для нормализации липидного обмена, связанных с необходимостью коррекции хронических заболеваний, то отмена этих медикаментов перед оперативным вмешательством весьма нежелательна, поскольку автоматически влечет возрастание анестезиологического риска.

Сопутствующий повреждению болевой синдром на фоне психоэмоционального стресса создает серьезные препятствия для обеспечения ухода и проведения гигиенических процедур, в том числе и необходимых для подготовки пострадавшего к оперативному вмешательству. Боль, существенно ограничивая активность пациента, способствует обострению сопутствующих сердечно-сосудистых заболеваний, формированию застойной пневмонии и тромбозов в поверхностных и глубоких венах. Нарушение привычного уклада жизни и состояние физической беспомощности могут привести пожилого пациента в состояние реактивного психоза в виде делирия. Ограничение воды и пищи перед операцией, частое использование в дооперационном периоде наркотических или седативных средств, преклонный возраст, нарушение зрения и слуха, полипрагмазия, катетеризация мочевого пузыря, фиксация пациента способствуют развитию делирия. Поэтому адекватное лечение болевого синдрома еще до момента оперативного вмешательства позво-

ляет улучшить психоэмоциональное состояние пострадавшего и существенно снизить риск развития перечисленных выше осложнений [15]. Кроме того, крайне важно помочь пациенту правильно определиться в изменившейся не по его воле системе координат времени и пространства. Необходимо предоставить в распоряжение пожилого пациента предметы повседневного пользования: очки, слуховой аппарат и зубные протезы. Присутствие близких родственников может способствовать ощущению безопасности и адекватной ориентации в изменившихся условиях окружающей обстановки [16].

Примером современного подхода к лечению болевого синдрома при проксимальных переломах бедренной кости является работа травматологических клиник Соединенного Королевства. Большая часть клиник Великобритании (примерно 62 %) практикует одномоментную регионарную анестезию в виде восходящего илеофасциального блока в формате «single-shot». В других клиниках для лечения болевого синдрома при переломах бедра используют общие анальгетики, ссылаясь на отсутствие квалифицированных кадров, навигационной аппаратуры и прочие разнообразные и уважительные причины. Тем не менее, отслеживается четкая тенденция к росту использования регионарных блокад в практике лечения болевого синдрома на дооперационном этапе [17]. Состояние беспомощности, резкая смена уклада жизни и окружающей обстановки на фоне болевого синдрома вызывают тяжелый стресс, поэтому для профилактики стрессовых язв рекомендуется назначение ингибиторов протонной помпы, блокаторов H_2 -рецепторов, сукральфата. Профилактическое назначение препаратов должно продолжаться не менее 7 дней. При этом следует помнить, что при назначении ингибиторов ионной помпы и блокаторов H_2 -рецепторов повышается риск развития застойной пневмонии [18, 19].

Профилактика возможных осложнений

Лежачие пациенты преклонного возраста с ограниченной подвижно-

стью имеют высокий риск развития пролежней. Профилактика пролежней должна начинаться от момента поступления пациента в стационар. Лучшим средством для этого является использование специального пневматического противопролежневого матраца, который позволяет обеспечить постоянное перемежающееся низкое давление под телом и конечностями больного [20].

Механическая компрессия нижних конечностей, начатая до операции, снижает частоту развития глубоких венозных тромбозов в послеоперационном периоде более чем в два раза [21]. Ее проведение необходимо начинать сразу после поступления пациента в стационар [22]. Protty MB и соавторы перед одеванием компрессионного чулка на ногу настоятельно рекомендуют обезболить поврежденную конечность пациента [23].

Если принято решение оперировать пациента в срок менее 12 часов от момента поступления, то необходимо назначить антикоагулянты после операции. Однако при отсутствии возможности оперировать пациента в течение 12 часов от момента госпитализации низкомолекулярный гепарин (НМГ) в профилактической дозе назначается уже до операции. В случае приема пероральных антикоагулянтов время подготовки к операции необходимо ограничить максимальным сроком в 48 часов [24]. При приеме ривароксабана необходима его отмена с переводом на терапевтические дозы НМГ под контролем показателя МНО (Международное нормализованное отношение). Оперативное вмешательство показано при МНО ниже 1,5. В случае приема варфарина возможна коррекция показателя МНО при величине более чем 1,5 в течение 24 часов путем назначения 20 мг витамина К. В послеоперационном периоде введение профилактических доз НМГ может быть пролонгировано на срок до 35 дней после операции [25].

Однократное введение антибиотика перед операцией существенно снижает частоту инфекционных осложнений в области операционной раны, развитие инфекции мочевыводящих и дыхательных путей. По экономической целесообразности и

клинической эффективности метод не уступает длительной антибиотикопрофилактике [26]. Внутривенное введение цефалоспоринов (оптимально первого и второго поколения) рекомендуют назначить за час до кожного разреза, фторхинолонов — за два часа до начала операции. При наличии дополнительных факторов риска развития инфекции, таких как большая длительность операции, массивная кровопотеря и т. п., необходимо повторное введение антибиотика [27].

Интраоперационное обезболивание

Реальный протокол обезболивания во время операции фактически является визитной карточкой того или иного лечебного учреждения. При этом существующие традиции, которые определяют выбор между общей или регионарной анестезией, подчас становятся непреодолимым барьером для внедрения новых методик в работу специалистов. Однако беспристрастная сторонняя оценка результатов работы клинического учреждения часто ставит под сомнение устоявшиеся стереотипы. Доказано (уровень А!) что результаты хирургического лечения при различных видах переломов бедренной кости в проксимальном сегменте не выявляют статистического различия в 30-дневной летальности между пациентами, которые были прооперированы под общей или регионарной анестезией [28], несмотря на то, что, по данным Van Waesberghe J., внутригоспитальная летальность среди прооперированных под общей анестезией выше, равно как и сроки пребывания в стационаре по сравнению с пациентами, которым выполнялась регионарная анестезия [29].

С патофизиологической точки зрения, весьма вероятно, что регионарные методы анестезии создают более благоприятные условия для сращения костных отломков, поскольку на экспериментальной модели перелома бедренной кости крысы было показано позитивное влияние блокады бедренного нерва на повышение экспрессии иммуногистохимических маркеров зажив-

ления [30]. Тем не менее, проведение восходящего илеофасциального блока при переломах бедренной кости у человеческих особей все же имеет отличия от условий эксперимента на животных.

В Кохрановской базе данных пока отсутствуют доказательства связи метода анестезии и снижения частоты летальности, если речь идет о хирургическом лечении переломов бедренной кости [31]. В то же время целесообразность использования периферического нервного блока с целью уменьшения болевого синдрома, сокращения сроков мобилизации пациента и профилактики развития застойной пневмонии имеет высокий уровень доказательности [32].

Дооперационное обезболивание с использованием регионарных блокад существенно улучшает состояние и облегчает течение послеоперационного периода у пациентов. Это относится и к тем случаям, когда в качестве основного метода операционного обезболивания используется общая анестезия, но с тем лишь условием, что лечение болевого синдрома в послеоперационном периоде осуществляется с помощью каких-либо регионарных блокад [33].

Проведению спинальной анестезии как наиболее популярного метода регионарного обезболивания серьезно препятствует то обстоятельство, что укладка пострадавшего на бок или посадка на ягодицы сопряжена с сильными болевыми ощущениями в зоне перелома. В этом случае болевой синдром можно эффективно купировать только осторожным внутривенным введением анальгетиков опиоидного ряда. После их введения пациента легче уложить на бок, но, в связи с депрессивным влиянием на центральную нервную систему, ему будет крайне трудно придать самостоятельное сидячее положение.

Альтернативой внутривенному введению наркотических анальгетиков может быть проведение восходящей илеофасциальной блокады с инъекцией местного анестетика в зоне выхода бедренного нерва из-под пупартовой связки. Использование ультразвуковой навигации позволяет гарантировать

максимальную эффективность технического исполнения этого вида периферической нервной блокады, но только не в качестве самостоятельного метода обезболивания при оперативном вмешательстве [34, 35]. Следует обратить внимание, что обезболивание в послеоперационном периоде при использовании восходящего илеофасциального блока оказывается не столь эффективным, как до начала операции. Причиной этому является то обстоятельство, что ткани, подвергнутые дополнительной хирургической агрессии, выпадают из зоны иннервации поясничного сплетения [36].

Возможные риски при анестезиологическом пособии у пациентов с переломами проксимального сегмента бедренной кости

Никогда не следует безоговорочно и бездумно, основываясь лишь на устоявшемся обычае и традиции выбирать в качестве метода обезболивания спинальную, эпидуральную, равно как и общую анестезию, предварительно не взвесив тщательно все «за» и «против». Каждый метод обезболивания может иметь как положительные свойства, так и определенные недостатки. К положительным моментам современной общей анестезии в высокотехнологичном формате отнесем наличие мониторинга концентрации углекислоты на выдохе (снижение $PetCO_2$) и в артериальной крови (повышение $PaCO_2$), что позволяет определить развитие тромбоэмболии легочной артерии в самой ранней стадии. Это дает возможность своевременно назначить антикоагулянты и выполнить установку каво-фильтра [37]. Многоцентровый анализ результатов 2162 операций тотального эндопротезирования бедра и колена показал, что, вопреки расхожему мнению, одномоментная спинальная анестезия включает в себе наибольший риск развития тромбоэмболических осложнений, поскольку сочетается с их более поздним выявлением [38].

Кроме того, при выборе метода обезболивания всегда следует помнить о некоторых специфических осложнениях центральной нейроаксиальной анестезии, которые

вовне предсказуемо или совершенно неожиданно могут проявить себя при вынужденном систематическом приеме антикоагулянтов или наличии у пациента оккультного неврологического заболевания [39]. Перед тем, как приступить к эпидуральной катетеризации, всегда следует помнить о таком осложнении, как эпидуральная гематома. Ранние клинические признаки этого осложнения могут быть расценены как излишне глубокий эпидуральный блок и поэтому оставлены без внимания. Частота этого осложнения, по литературным источникам, составляет 1 : 20000, однако при приеме антикоагулянтов этот риск существенно возрастает [40, 41]. Описаны казуистические случаи эпидуральных гемангиом, повреждение которых при эпидуральной пункции может иметь самые тяжелые последствия [42]. Впрочем, опять-таки по литературным данным, получили известность и спонтанные случаи развития эпидуральной гематомы спинного мозга, которые никак не связаны с эпидуральной катетеризацией [43].

Подождившая обзор способов обезболивания операции и лечения болевого синдрома для пациентов с проксимальными переломами бедренной кости, следует отметить, что в настоящее время, к сожалению, не существует идеального метода, лишённого каких-либо побочных недостатков. Использование препаратов опиоидного ряда ограничено побочными эффектами в виде развития депрессии дыхания, тошноты, рвоты и зуда. Ненаркотические анальгетики не обладают достаточной фармакологической мощностью для купирования острого болевого синдрома. В то же время периферический нервный блок, равно как и эпидуральный, может завершиться токсико-резорбтивными осложнениями, которые могут потребовать липидной реанимации.

Послеоперационное обезболивание

В настоящий момент принято считать, что рутинный пролонгированный эпидуральный блок, обеспечивая, с одной стороны, эффективную анальгезию, препятствует проведению процесса послеопера-

ционной реабилитации. Поэтому время его использования лучше ограничить одними сутками после вмешательства. В послеоперационном периоде оптимальным вариантом считается использование мультимодальной анестезии, при этом оценка интенсивности болевого синдрома должна проводиться на регулярной основе. При отсутствии противопоказаний рекомендуется назначение ацетаминофена (парацетамол) каждые шесть часов. При его недостаточном эффекте показано дополнительное назначение трамадола или селективных нестероидных противовоспалительных препаратов.

Потеря чувствительности в здоровой нижней конечности при эпидуральной блокаде может привести к развитию компартмент-синдрома. Это осложнение развивается на фоне гипотонии, которая сопутствует спинальной или эпидуральной блокаде и традиционно считается их положительным качеством. Однако в сочетании с бинтованием неоперабельной нижней конечности на фоне спинального или эпидурального блока может развиваться субфасциальная ишемия мышечной ткани в результате развития отека и компрессии, что может потребовать экстренной фасциотомии [44].

Мы считаем, что максимально эффективное и безопасное обезболивание при переломах проксимального отдела бедренной кости может быть осуществлено исклю-

чительно на основе сбалансированного мультимодального подхода, позволяющего сочетать разнообразные механизмы лечения боли и существенно уменьшить вероятность развития побочных эффектов, сопутствующих монотерапии болевого синдрома [45, 46].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение доступных информационных источников по вопросам, связанным с анестезиологическим пособием, показало, что выбор способа анестезиологического обеспечения при переломах бедренной кости в проксимальном сегменте может существенно отличаться от такового при плановых операциях, даже в том случае, если характер вмешательства идентичен. Безусловно, регионарные методы обезболивания при госпитализации и лечении плановых пациентов выгодно отличаются от общей анестезии меньшей кровопотерей, снижением показателя летальности и длительности пребывания пациента на госпитальной койке, равно как и более ранней активизацией. Однако в случае острой травмы ситуация становится иной. Современные клинические рекомендации не дают однозначного ответа, какой метод анестезии при лечении проксимального перелома бедра должен быть выбран конкретно. Чаще всего выбор метода анестезии определяется техническим оснащением клиники и стоимостью расходных

материалов. Учитывая практически равный показатель летальности, с одной стороны, при большом потоке больных и меньшей стоимости расходных материалов – с другой, выбор чаще делают в пользу спинальной анестезии. Задача анестезиолога не ограничивается проведением обезбоживания во время операции. В его задачи также входит максимально быстрая подготовка больного к операции от момента поступления и обеспечение преимущественности с анестезиологическим пособием непосредственно на этапе хирургического лечения и далее, грамотное ведение пациента в раннем послеоперационном периоде. В основе современных клинических рекомендаций по лечению переломов бедренной кости в проксимальном сегменте лежит комплексный подход, определяющий единую концепцию участия анестезиолога-реаниматолога и высокий технологический уровень работы, начиная от времени поступления пострадавшего в клинику до момента мобилизации и активизации пациента в послеоперационном периоде.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision. World Health Organization, 1994. Russian (Международная классификация болезней, травм и состояний, влияющих на здоровье, 10-го пересмотра. Всемирная Организация Здравоохранения. 1994.)
2. Tsuda T. Epidemiology of fragility fractures and fall prevention in the elderly: a systematic review of the literature. *Curr Orthop Pract.* 2017; 28(6): 580-585.
3. Brauer CA, Coca-Perrillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *JAMA.* 2009; 302(14): 1573-1579.
4. Tseng VL, Yu F, Lum F, Coleman AL. Risk of fractures following cataract surgery in Medicare beneficiaries. *JAMA.* 2012; 308(5): 493-501.
5. Zeltzer J, Mitchell RJ, Toson B, Harris IA, Close J. Determinants of time to surgery for patients with hip fracture. *ANZ J Surg.* 2014; 84(9): 633-638.
6. Rath S, Yadav L, Tewari A, Chantler T, Woodward M, Kotwal P et al. Management of older adults with hip fractures in India: a mixed methods study of current practice, barriers and facilitators, with recommendations to improve care pathways. *Arch Osteoporos.* 2017; 12(1): 55.
7. Page PR, Lord R, Jawad A, Dawe E, Stott P, Rogers B et al. Changing trends in the management of intertrochanteric hip fractures – a single centre experience. *Injury.* 2016; 47(7): 1525-1529.
8. Koryachkin VA, Zabolotskiy DV, Kuzmin VV, Anisimov OG, Ezhevskaya AA, Zagrekov VI. Anaesthesia for hip fracture surgery in geriatric patients (clinical recommendation). *Regional Anesthesia and Management of Acute Pain.* 2017; 11(2): 133-142. Russian (Корячкин В.А., Заболотский Д.В., Кузьмин В.В., Анисимов О.Г., Ежеская А.А., Загреков В.И. Анестезиологическое обеспечение переломов проксимального отдела бедренной кости у пожилых и престарелых пациентов (клинические рекомендации) // Региональная анестезия и лечение острой боли. 2017. Т. 11, № 2. С. 133-142.)
9. Lazarev AF, Akhtyamov IF, Solod EI, Cocabadze MG. The treatment of aged patients with proximal femur fractures. Kazan: Scripta, 2010. 224 p. Russian (Лазарев А.Ф., Ахтямов И.Ф., Солод Э.И.,

- Кокабадзе М.Г. Лечение пожилых пациентов при переломах проксимального отдела бедренной кости. Казань: Скрипта, 2010. 224 с.)10. Shigaev ES, Akhtyamov IF, Anisimov OG. Features of inpatient stage treatment of the proximal femur fractures. Kazan: Tagraf, 2017. 219 p. Russian (Шигаев Е.С., Ахтямов И.Ф., Анисимов О.Г. Особенности стационарного этапа лечения переломов проксимального отдела бедренной кости. Казань: Таграф, 2017. 219 с.)
11. Basques BA, Toy JO, Bohl DD, Golinvaux NS, Grauer JN. General compared with spinal anesthesia for total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97(6): 455-461.
 12. Perlas A, Chan VW, Beattie S. Anesthesia technique and mortality after total hip arthroplasty: a retrospective, propensity score-matched cohort study. *Anesthesiology.* 2016; 125(4): 724-731.
 13. Talsnes O, Vinje T, Gjertsen JE, Dahl OE, Engesaeter LB, Baste V et al. Perioperative mortality in hip fracture patients treated with cemented and uncemented hemiprosthesis: a register study of 11,210 patients. *Int Orthop.* 2013; 37(6): 1135-1140.
 14. Sheehan KJ, Sobolev B, Guy P. Mortality by Timing of Hip Fracture Surgery: Factors and Relationships at Play. *J Bone Joint Surg Am.* 2017; 99(20): e106.
 15. Morrison RS, Magaziner J, Gilbert M, Koval KJ, McLaughlin MA, Orosz G et al. Relationship between pain and opioid analgesics on the development of delirium following hip fracture. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003; 58(1): 76-81.
 16. Koryachkin VA. Postoperative delirium: risk factors and prevention in traumatological practice. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2013; 68(2): 128-135. Russian (Корячкин В.А. Послеоперационный делирий: факторы риска и профилактика в ортопедотравматологической практике //Травматология и ортопедия России. 2013. Т. 68, № 2. С. 128-135.)
 17. Miller GW, Godfrey JJ, Sagmeister ML, Lewis TL. Provision of fascia iliaca compartment block in the acute management of proximal femoral fractures: A national observational study of UK hospitals. *Injury.* 2016; 47(11): 2490-2494.
 18. Alhazzani W, Alshahrani M, Moayyedi P, Jaeschke R. Stress ulcer prophylaxis in critically ill patients: review of the evidence. *Pol Arch Med Wewn.* 2012; 122: 107-114.
 19. Huang J, Cao Y, Liao C, Wu L, Gao F. Effect of histamine 2-receptor antagonists versus sucralfate on stress ulcer prophylaxis in mechanically ventilated patients: a metaanalysis of 10 randomized controlled trials. *Crit care.* 2010; 14: R194.
 20. McInnes E, Jammali-Blasi A, Bell-Syer SE, Dumville JC, Middleton V, Cullum N. Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 9: CD001735.
 21. Sachdeva A, Dalton M, Amaragiri SV, Lees T. Graduated compression stockings for prevention of deep vein thrombosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 12: CD001484.
 22. Alsawadi A, Loeffler M, Ann R Graduated compression stockings in hip fractures. *Coll Surg Engl.* 2012; 94(7): 463-471.
 23. Protty MB, Aithal S, Hickey B, Pettit R, Johansen A. Mechanical prophylaxis after hip fracture: what is the risk of deep vein thrombosis? A retrospective observational study. *BMJ Open.* 2015; 5(2): e006956.
 24. Mattesi L, Noailles T, Rosencher N, Rouvillain J. Discontinuation of Plavix® (clopidogrel) for hip fracture surgery. A systematic-review of the literature. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2016; 102(8): 1097-1101.
 25. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S et al. American College of Chest Physicians. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest.* 2012; 141(Suppl.2): e278-325S.
 26. Gillespie WJ, Walenkamp G. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2010; (3): CD000244
 27. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013; 70(3): 195-283.
 28. Brox WT, Chan PH, Cafri G, Inacio MC. Similar mortality with general or regional anesthesia in elderly hip fracture patients. *Acta Orthop.* 2016; 87(2): 152-157.
 29. Van Waesberghe J, Stevanovic A, Rossaint R, Coburn M. General vs neuraxial anaesthesia in hip fracture patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2017; 17(1): 87.
 30. Uslu S, Irban AG, Gereli A, Aydinlar EI, Elpen P, Ince U. The effect of femoral nerve block on fracture healing via expressions of growth factors and β -catenin. *Folia Histochem Cytobiol.* 2016; 54(3): 151-158.
 31. Guay J, Parker MJ, Gajendragadkar PR, Kopp S. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016; Issue 2: CD000521.
 32. Guay J, Parker MJ, Griffiths R, Kopp S. Periferal nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017; 5: CD001159.
 33. Mema E, Mirkheshti A, Dabbagh A, Taheri M, Khadempour A, Shirian S. The effect of perineural administration of dexmedetomidine on narcotic consumption and pain intensity in patients undergoing femoral shaft fracture surgery; a randomized single-blind clinical trial. *Chonnam Med J.* 2017; 53(2): 127-132.
 34. Ranjit S, Pradhan BB. Ultrasound guided femoral nerve block to provide analgesia for positioning patients with femur fracture before subarachnoid block: comparison with intravenous fentanyl. *Kathmandu Univ Med J.* 2016; 14(54): 125-129.
 35. Klukowski M, Kowalczyk R, Górniewski G, Łęgosz P, Janiak M, Trzebiecki I. Fascia cbmpartment Block and analgesic consumption in patients operated on for hip fracture. *J Ortop Traumatol Rehabil.* 2017 31; 19(5): 451-459.
 36. Bang S, Chung J, Jeong J, Bak H, Kim D. Efficacy of ultrasound-guided fascia iliaca compartment block after hip hemiarthroplasty: a prospective, randomized trial. *Medicine (Baltimore).* 2016; 95(39): e5018.
 37. Mao Y, Wen S, Chen G, Zhang W, Ai Y, Yuan J. Management of intra-operative acute pulmonary embolism during general anesthesia: a case report. *BMC Anesthesiol.* 2017 26; 17(1): 67.
 38. Nakamura M, Kamei M, Bito S, Migita K, Miyata S, Kumagai K et al. Spinal anesthesia increases the risk of venous thromboembolism in total arthroplasty: secondary analysis of a J-PSVT cohort study on anesthesia. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96(18): e6748.
 39. Tseng WC, Wu ZF, Liaw WJ, Hwa SY, Hung NK. A patient with post-polio syndrome developed cauda equina syndrome after neuraxial anesthesia: A case report. *J Clin Anesth.* 2017; 37: 49-51.
 40. Barry JJ, Sing DC, Vail TP, Hansen EN. Early outcomes of primary total hip arthroplasty after prior lumbar spinal fusion. *J Arthroplasty.* 2017; 32(2): 470-474.
 41. Stoll A, Sanchez M. Epidural hematoma after epidural block: implications for its use in pain management. *Surg Neurol.* 2002; 57(4): 235-240.

42. Zevgaridis D, Büttner A, Weis S, Hamburger C, Reulen HJ. Spinal epidural cavernous hemangiomas. Report of three cases and review of the literature. *J Neurosurgery*. 1998; 88(5): 903-908.
43. Gelabert M, Iglesias M, González J, Fernández J. Spontaneous spinal epidural hematomas: review of 8 cases. *Neurologia*. 2003; 18(7): 357-363.
44. Meena S, Trikha V, Saini P, Kumar N, Kr S. Well-leg compartment syndrome after fracture fixation in hemilithotomy position: case report of a preventable condition. *Med Princ Pract*. 2014; 23(3): 275-278.
45. Parvizi J, Miller AG, Gandhi K. Multimodal pain management after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(11): 1075-1084.
46. Kang H, Ha YC, Kim JY, Woo YC, Lee JS, Jang EC. Effectiveness of multimodal pain management after bipolar hemiarthroplasty for hip fracture: a randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am*. 2013; 95(4): 291-296.

Сведения об авторах:

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

Сафин Р.Р., д.м.н., главный научный сотрудник ГАУЗ «РКБ МЗ РТ», г. Казань, Россия.

Хань Х.Ч., аспирант кафедры травматологии-ортопедии и хирургии экстремальных состояний, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия.

Адрес для переписки:

Ахтямов И.Ф., ул. Бултерова, д. 49, г. Казань, Республика Татарстан, Россия, 420012

Тел: +7 (905) 315-01-50

E-mail: yalta60@mail.ru

Information about authors:

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

Safin R.R., MD, PhD, chief researcher, Tatarstan Republic Clinical Hospital, Kazan, Russia.

Khan Kh.Ch., postgraduate of chair of traumatology, orthopedics and surgery of extreme conditions, Kazan State Medical University, Kazan, Russia.

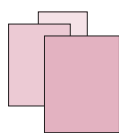
Address for correspondence:

Akhtyamov I.F., Butlerova St., 49, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia, 420012

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

E-mail: yalta60@mail.ru





РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Интраоперационный почечный резистивный индекс как биомаркер острого повреждения почек: разработка и утверждение автоматизированного алгоритма

Источник: *Andrew BY, Andrew EY, Cherry AD, Hauck JN, Nicoara A, Pieper CF, et al. Intraoperative renal resistive index as an acute kidney injury biomarker: development and validation of an automated analysis algorithm. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2018; Apr 4. pii: S1053-0770(18)30241-6. doi: 10.1053/j.jvca.2018.04.014.*

Актуальность. Интраоперационный доплеровский почечный резистивный индекс представляет многообещающий биомаркер раннего выявления острого повреждения почек. Исследования резистивного индекса продолжаются. Его клиническая значимость связана с простотой, эффективностью и точностью его интерпретации. Авторы попытались оценить практичность системы машинного зрения как подхода к созданию автоматизированного алгоритма оценки почечного резистивного индекса.

Дизайн исследования: ретроспективное.

Место проведения: одноцентровое, университетский госпиталь.

Участники: взрослые пациенты отделения кардиохирургии, прошедшие лечение в период с 7 января 2013 по 7 октября 2014, с интраоперационным измерением почечного кровотока с помощью чреспищеводной эхокардиографии.

Вмешательства: нет.

Измерения и основные результаты. Почечные доплеровские сигналы получены ретроспективно и оценены слепым методом группой экспертов. Все изображения (430) были распределены в группы разработки и утверждения. Алгоритм автоматизированного анализа почечного резистивного индекса был построен с помощью технологий машинного зрения. Данный алгоритм был применен в группе утверждения с целью объективной оценки согласованности с группой экспертов. Время анализа изображения в среднем составило 0,144 секунды. Согласованность была отличной по коэффициенту внутрigrупповой корреляции (0,939, 95% ДИ 0,921-0,953) и в анализе Бланда-Альтмана (среднее различие -0,0015, 95% ДИ от -0,0054 до 0,0024), без доказательств систематической ошибки.

Выводы. Авторы подтвердили ценность технологии машинного зрения в разработке алгоритма оценки почечного резистивного индекса на основе автоматически обрабатываемых интраоперационных почечных доплеровских сигналов. Такой простой и эффективный инструмент добавляет клинической и исследовательской ценности и является самым ранним среди остальных ранних биомаркеров острого повреждения почек.

Свободная и ограниченная внутривенная жидкостная терапия при раннем септическом шоке: рациональные основания для рандомизированного исследования

Источник: *Self WH, Semler MW, Bellomo R, Brown SM, deBoisblanc BP, Exline MC⁶, Ginde AA, et al. Liberal versus restrictive intravenous fluid therapy for early septic shock: rationale for a randomized trial. Ann Emerg Med. 2018; May 9. pii: S0196-0644(18)30315-9. doi: 10.1016/j.annemergmed.2018.03.039.*

Своевременная внутривенная жидкостная терапия является основополагающим лечением для пациентов с септическим шоком. Однако оптимальный подход к внутривенному введению жидкостей при септическом шоке по-прежнему отсутствует. Существуют две конкурирующие стратегии: свободный подход, включающий повышенный начальный объем жидкости (50-75 мл/кг [4-6 л для взрослого человека весом 80 кг] в первые 6 часов), и последующее применение вазопрессоров; ограниченный подход с меньшим начальным объемом жидкостей (≤ 30 мл/кг [$\leq 2-3$ л]), с ранней инфузией вазопрессоров для поддержания кровяного давления и перфузии. Ранняя жидкостная терапия может усиливать или поддерживать кровоснабжение тканей через усиление венозного оттока и сердечного выброса. Однако введение жидкостей также вызывает от-

рицательные эффекты, например, отек жизненно важных органов, приводящий к органной дисфункции и нарушению доставки кислорода. Напротив, подход с ограниченным применением жидкостей первоначально ориентирован на вазопресоры для коррекции гипотензии и поддержания перфузии при ограничении введения жидкостей. Существуют некоторые доказательства в поддержку применения обеих стратегий, но отсутствуют надежные данные, подтверждающие преимущества одной стратегии над другой. Авторы провели рандомизированное клиническое исследование Crystalloid Liberal or Vasopressor Early Resuscitation in Sepsis (ранняя реанимация при сепсисе со свободным применением кристаллоидов или вазопресоров). Целью статьи был обзор современной литературы по теме ранней жидкостной реанимации у взрослых с септическим шоком, а также обоснование целесообразности предстоящего исследования.

Неотложная КТ в оценке и лечении тупых повреждений селезенки в травматологическом центре 1 уровня: 13-летнее исследование

Источник: *Margari S, Garozzo Velloni F, Tonolini M, Colombo E, Artioli D, Allievi NE, et al. Emergency CT for assessment and management of blunt traumatic splenic injuries at a Level 1 Trauma Center: 13-year study. Emerg Radiol. 2018; May 12. doi: 10.1007/s10140-018-1607-x.*

Цель – определить взаимосвязь между мультidetекторной компьютерной томографией (МДКТ), стратегиями лечения и окончательными клиническими исходами у пациентов с повреждениями селезенки после тупой травмы.

Материалы и методы. Исследование включало 351 последовательного пациента с тупыми повреждениями селезенки, которые поступили в отделение неотложной помощи травматологического центра первого уровня в период с октября 2002 по ноябрь 2015 г. Два радиолога провели ретроспективное и независимое исследование результатов МДКТ. Оценка повреждений селезенки проводилась с применением шкалы повреждения органов (organ injury scale (OIS)) Американской ассоциации хирургии травмы и включала выявление внутривенного (тип А) и вневенного (тип В) активного кровотечения и/или ограниченных сосудистых повреждений. Клинические данные, информация о лечении и исходах получены из базы данных больницы. Статистический анализ проводился с помощью критерия Стьюдента, критерия хи-квадрат и каппа критерия Коэна.

Результаты. Данные МДКТ получены для 263 пациентов со стабильной гемодинамикой. Согласованность заключений различных исследователей в отношении оценки повреждений и сосудистых поражений была отличной ($k = 0,77$). Хирургическое лечение проводилось для 160 пациентов (45,58 %). Повреждения высокой степени (тип 4 и 5) и кровотечение типа В были статистически значимыми ($p < 0,05$) предикторами хирургического лечения. Нехирургическое лечение было неэффективным у 23 пациентов из 191 (12,04 %). Из них в 75 % случаев нехирургическое лечение показало неэффективность в течение 30 часов с момента травмы. Значительного повышения смертности при этом не наблюдалось. Интравенное и вневенное активное кровотечение прогнозировало неэффективность консервативного лечения ($p < 0,05$).

Выводы. Обеспечивая выявление и оценку паренхимальных и сосудистых травматических повреждений, МДКТ играет решающую роль в безопасном и эффективном проведении неотложного лечения повреждений селезенки, а также способствует переходу к нехирургическому лечению больных со стабильной гемодинамикой.

Расслоение общей сонной артерии при множественной внечерепной травме: сообщение о случае

Источник: *Kil JS, Lee MK, Eom KS. Common carotid artery dissection in multiple extracranial injury: a case report. Korean J Neurotrauma. 2018; 14(1): 28-31.*

Травматическое расслоение общей сонной артерии встречается редко. Насколько известно, описано всего 14 случаев данного явления. В данной статье представлен случай расслоения общей сонной артерии у пациента с тяжелой травмой. Пациент (возраст 50 лет) в состоянии алкогольного опьянения получил травмы после наезда автомобиля. Компьютерная томография диагностировала множественные переломы ребер, гемопневмоторакс, ушиб легких, болтающуюся груд-

ную клетку, большую гематому с разрывом мочевого пузыря, переломы ости-
стого отростка С6, крестцового крыла, подвздошной кости и ветви лобковой
кости. Проводились следующие процедуры: восстановление мочевого пузыря,
диагностическая торакотомия и открытое вправление множественных переломов
ребер. На четвертый день развился правосторонний гемипарез. КТ головного
мозга показала острый инфаркт левой средней церебральной артерии. КТ ангио-
графия показала очаговое расслоение в области левой общей сонной артерии с
интимальным лоскутом. Расслоение артерии находилось на уровне С6. Лечение
проводилось с применением клексана (эноксапарин натрий). Через 10 дней КТ
брюшной полости показала большую ретроперитонеальную гематому и гематому
в превезикальном и перивезикальном пространстве. Через два дня пациент умер.
Хотя травматическое расслоение общей сонной артерии редкое явление, данный
случай представляет ценность для хирургов-травматологов, занимающихся лече-
нием и диагностикой подобных случаев.

**Торакоумбиликальный
лоскут: анатомия, техника
и клиническое применение
в реконструкции верхней
конечности в эпоху
микрососудистой хирургии**

Источник: Naalla R, De M, Dawar R, Chauhan S, Singhal M. *Thoracoumbilical Flap: Anatomy, Technique, and Clinical Applications in Upper Limb Reconstruction in the Era of Microvascular Surgery. J Hand Microsurg. 2018; 10(1): 29-36.*

Актуальность. Микрососудистая реконструкция является стандартом лечения дефектов мягких тканей верхней конечности и имеет очевидные преимущества по сравнению с лоскутами на ножке. Однако в эпоху микрохирургии лоскуты на ножке имеют большое значение для реконструкции сложных дефектов мягких тканей. Авторы попытались продемонстрировать универсальность торакоумбиликального лоскута на ножке в отдельных клинических случаях.

Пациенты и методы. Ретроспективный анализ включал пациентов, прошедших посттравматическую реконструкцию верхней конечности с применением торакоумбиликального лоскута в период с января 2016 по октябрь 2017 г. Регистрировались демографические показатели, этиология, характеристики повреждений, клинические параметры и осложнения.

Результаты. Ретроспективный анализ включал 10 случаев. У 9 пациентов зафиксированы критические состояния, оправдывающие применение торакоумбиликального лоскута на ножке по сравнению со свободным лоскутом. Критическими состояниями были тяжелые сопутствующие заболевания (n = 3), нехватка сосудов реципиента (n = 1), сохранение кисти и реваскуляризации (n = 2), круговая открытая рана нескольких пальцев и ладони (n = 1), закрытие пястной кости (n = 1), обширная рубцовая ткань в хирургическом участке (n = 1). Средний возраст пациентов составил 34,4 года (11-70; 6 мужчин и 4 женщины). У двух пациентов зафиксированы инфекции, приводящие к раскрытию раны. У одного пациента зафиксирован некроз кончика лоскута.

Выводы. Лоскуты на ножке играют особую роль в эпоху микрохирургии. Торакоумбиликальный лоскут на ножке является универсальным вариантом закрытия сложных дефектов мягких тканей предплечья, запястья, кисти и пальцев.

**Прогнозирование
потенциала заживления
ран с учетом размера
ожогов и объема жидкости:
аналитический подход**

Источник: Liu NT, Rizzo JA, Shields BA, Serio-Melvin ML, Christy RJ, Satalinas J. *Predicting the ability of wounds to heal given any burn size and fluid volume: An analytical approach. J Burn Care Res. 2018; May 11. doi: 10.1093/jbcr/iry021.*

Актуальность. Взаимосвязь между объемом жидкости и размером открытой раны (%) остается неисследованной. Целями данного исследования были: 1) исследование прогнозирования размера открытой раны на основании объема жидкости и других значимых прогностических факторах, 2) оценка компьютерного обучения в прогнозировании размера открытой раны.

Методы. Ретроспективное исследование включало пациентов с ожогами от 20 % общей площади поверхности тела и выше. Разработаны различные прогностические модели, которые сравнивали с помощью критерия согласия (R2,

ошибка [средняя абсолютная ошибка, среднеквадратическая ошибка]). Анализ Бланда—Альтмана проводился для определения систематической ошибки.

Результаты. Анализ включал 121 пациента. Средняя общая площадь ожогов составила 31 % (межквартильный размах: 26-46 %). Средние объемы кристаллоидов составили $4 \pm 2,7$ мл/кг/общая площадь поверхности тела в первые сутки. 24 (20 %) пациента умерли. Многофакторный анализ показал семь независимых предикторов размера открытой раны. Также алгоритм машинного обучения мог проводить стратификацию пациентов на основании следующих факторов: двадцатый день после госпитализации, около 40 % обожженной общей поверхности тела, объемы жидкостей. Модели прогнозирования размера открытой раны демонстрировали разную эффективность ($R^2 = 0,79-0,90$, средняя абсолютная ошибка = 3,97-7,52, среднеквадратическая ошибка = 7,11-10,69). Комбинированная модель машинного обучения с 4 параметрами (объем жидкости, количество дней с момента госпитализации, общая площадь ожогов, возраст) показала лучшие результаты и могла прогнозировать размер открытой раны при > 90 % критерия согласия и < 4 % абсолютной ошибки. Анализ Бланда-Альтмана показал отсутствие систематических ошибок в моделях.

Выводы. Размер открытой раны можно надежно спрогнозировать с помощью машинного обучения и таких параметров, как объем жидкости, продолжительность госпитализации, общая площадь ожогов поверхности тела и возраст. Будущие исследования должны ориентироваться на подтверждение эффективности данных моделей в клинических условиях.

**Показатели качества
лечения переломов бедра:
систематический обзор**

Источник: Voeten SC, Krijnen P, Voeten DM, Hegeman JH, Wouters MWJM, Schipper IB. *Quality indicators for hip fracture care, a systematic review. Osteoporos Int.* 2018; May 17. doi: 10.1007/s00198-018-4558-x.

Показатели качества используются для оценки лечения и проведения эталонного анализа. Ранее не проводилось ни одного обзора всех имеющихся показателей качества лечения переломов бедра. Первичной целью был поиск показателей качества лечения переломов бедра в литературе, поиск ревизий и рекомендаций. Вторичной целью было составление набора методологически обоснованных показателей качества для оценки лечения переломов бедра в клинической практике. Литературный поиск по рекомендациям PRISMA и интернет-поиск проводились для идентификации показателей качества лечения переломов. Все показатели распределялись в подгруппы показателей процессов, структуры и исходов. Методологическое качество показателей оценивалось с помощью метода AIRE (Appraisal of Indicators through Research and Evaluation – анализ показателей в исследовании и оценке). Для показателей структуры и процессов оценивалась конструктивная валидность. Включено 16 публикаций, 9 ревизий и 5 рекомендаций. Всего выявлено 97 уникальных показателей качества: 9 показателей структуры, 63 показателей процессов и 25 показателей исходов. Так как детальная методологическая информация о показателях отсутствовала, то инструмент AIRE не мог использоваться. Семь показателей коррелировали с измерением результата. Группа из 9 показателей качества получена из литературы, ревизий и рекомендаций. Многие показатели качества хорошо описаны и используются. Не все показатели коррелируют с результатами лечения и не все оценены методологически. Так как методологические доказательства отсутствуют, авторы данного исследования рекомендуют использовать группу из 9 показателей как стартовую точку для будущих клинических исследований. В будущих исследованиях необходимо сосредоточиться на клинометрических свойствах качества.

**Равнозначные
результаты двухрядных
переломов вертлужной
впадины с переломами
задней стенки и без них**

Источник: Min BW, Lee KJ, Jung JW, Kim GW, Song KS, Bae KC, et al. *Outcomes are equivalent for two-column acetabular fractures either with or without posterior-wall fractures. Arch Orthop Trauma Surg.* 2018; May 17. doi: 10.1007/s00402-018-2953-6.

Актуальность. Вероятно, что повреждение задней стенки, связанное с двухколонными переломами, имеет большое значение из-за возможности нестабильности

тазобедренного сустава, если он не вправлен и не зафиксирован в анатомическом положении. Существует неопределенность в выборе правильных методов лечения таких переломов, а также неясность в том, как повреждение задней стенки влияет на функциональные результаты.

Материалы и методы. Для изучения роли повреждения задней стенки в определении функциональных результатов авторы сравнили исходы у пациентов с повреждениями задней стенки и у пациентов без таких повреждений в последовательной серии двухколонных переломов. В период с 2000 по 2013 г. оценено 42 пациента, прошедших хирургическое лечение двухколонных переломов вертлужной впадины после минимального периода наблюдения 1 год. Данные были собраны перспективно и оценены ретроспективно. Из 42 пациентов у 25 был только двухколонный перелом (группа 1), у 17 – двухколонный перелом с повреждением задней стенки (группа 2).

Результаты. Не наблюдалось различий в точности вправления, в радиологических, клинических результатах и в показателях осложнений. Все тазобедренные суставы с внутренней фиксацией сопутствующего перелома задней стенки подверглись процедуре точного вправления. На момент последнего наблюдения 3 пациента из группы 1 (без повреждения задней стенки) и 3 пациента из группы 2 (с повреждением задней стенки) прошли процедуру тотального замещения тазобедренного сустава.

Выводы. Результаты показывают, что перелом задней стенки при двухколонном переломе не осложняет функциональные результаты при соблюдении упомянутого алгоритма лечения.

Асимметричные
травматические
двухсторонние вывихи
бедр с гемодинамической
нестабильностью
и нестабильным переломом
тазового кольца:
сообщение о случае
и обзор литературы

Источник: *Huang K, Giddins G, Zhang JF, Lu JW, Wan JM, Zhang PL, et al. Asymmetrical traumatic bilateral hip dislocations with hemodynamic instability and an unstable pelvic ring: Case report and review of literature. World J Clin Cases. 2018 May 16; 6(5): 94-98. doi: 10.12998/wjcc.v6.i5.94*

Одновременные передние и задние травматические вывихи обоих бедер встречаются очень редко. В англоязычной литературе представлено только 33 случая. Несмотря на то, что все случаи были связаны с высокоэнергетическими повреждениями, они характеризовались стабильной гемодинамикой и стабильным тазовым кольцом. В статье представлен уникальный случай асимметричного вывиха бедра с нестабильным тазовым кольцом и гемодинамической нестабильностью. Мужчина (возраст 40 лет) получил высокоэнергетическую травму в дорожно-транспортном происшествии. При поступлении в отделение неотложной помощи гемодинамика была нестабильной. Рентгенограммы показали асимметричные вывихи обоих бедер и нестабильное тазовое кольцо. Пациент прошел закрытое вправление вывихов обоих бедер и последующую временную внешнюю стабилизацию. Транскатетерная артериальная эмболизация проводилась для остановки активного тазового кровотечения. Через 12 дней проведено отсроченное открытое вправление и внутренняя фиксация передними и задними пластинами. Восстановление прошло хорошо. Послеоперационный период без осложнений. Асимметричные двухсторонние вывихи с нестабильностью тазового кольца, как в данном случае, встречаются очень редко и представляют потенциальную угрозу жизни. Своевременное лечение дает хороший результат.

Время диагностики
и лечения инфекций
хирургического участка
в хирургии стопы
и голеностопного сустава

Источник: *Baranek ES, Tantigate D, Jang E, Greisberg JK, Vosseller JT. Time to Diagnosis and Treatment of Surgical Site Infections in Foot and Ankle Surgery. Foot Ankle Int. 2018; May 1: 1071100718777468. doi: 10.1177/1071100718777468.*

Актуальность. В настоящее время по-прежнему не описаны временные интервалы, при которых пациенты начинают показывать признаки инфекции послеоперационной раны после хирургии стопы и голеностопного сустава. Первичной целью исследования была оценка временного промежутка и проведения окончательного лечения инфекций послеоперационной раны.

Методы. Проведен ретроспективный обзор 1933 процедур лечения стопы и голеностопного сустава у 1632 пациентов в период с 2011 по 2015 г. Собраны демографические и хирургические данные. Проанализировано время начала проявления признаков послеоперационных раневых осложнений или инфекций послеоперационной раны. Раневые осложнения определены как любые случаи, касающиеся внешнего вида раны, которые были успешно вылечены только антибиотической терапией. Инфекции послеоперационной раны определены как случаи, требующие хирургической санации для успешного окончательного лечения.

Результаты. Всего по критериям включения подходило 1569 процедур с 17 инфекциями послеоперационной раны (1,1 %) и 63 раневыми осложнениями (4 %). Время между операцией и окончательным лечением в группе инфекции послеоперационной раны было значительно выше, чем в группе раневых осложнений ($28,2 \pm 9,1$ против $13,4 \pm 4,7$ дней, $p < 0,00001$). В 11 случаях (64,7 %) в группе инфекции послеоперационной раны первоначальное лечение антибиотиками до проведения хирургической санации оказалось неэффективным. В 6 случаях (35,3 %) антибиотики до проведения хирургической санации не применялись. Антибиотическое лечение до хирургической санации не снижало значительно объем интраоперационных раневых культур (70 % против 100 %, $p = 0,51$).

Выводы. В данной когорте пациентов время до постановки диагноза и начала лечения инфекций хирургической раны было выше, чем в группе раневых осложнений. Инфекции послеоперационной раны, требующие хирургического вмешательства, в среднем не проявляются ранее четвертой недели после операции.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Авторефераты диссертаций:

Молдакулов Ж.М. Оптимизация лечения переломов костей таза у больных с сочетанной травмой: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Молдакулов Ж.М.; ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов. М., 2018. 26 с.

Мохаммад Мусса Вардак Аджмал Вардак. Анализ ошибок диагностики и тактики лечения изолированной и сочетанной сосудистой травмы конечностей с целью улучшения хирургической помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17 / Мохаммад Мусса Вардак Аджмал Вардак; ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинский университет. Тверь, 2018. 24 с.

Юнусов Д.И. Оптимизация тактики хирургического лечения переломов нижних конечностей при сочетанной травме у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.19 / Юнусов Д.И.; ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ. Уфа, 2018. 24 с.

Публикации:

Анисимов А.Ю., Исаева И.В., Бобий Б.В. Улучшение результатов лечения пострадавших с сочетанными механическими травмами в дорожно-транспортных происшествиях на примере республики Татарстан // Скорая медицинская помощь. 2018. № 1. С. 40-47.

Багаев В.Г., Чернышева Т.А., Амчславский В.Г., Быков М.В., Давыдов М.Ю., Коваленко М.И. и др. Анализ органических повреждений у детей с кататравмой, выявленных на госпитальном этапе // Актуальные проблемы педиатрии: сб. тезисов XX конгресса педиатров России с международным участием; Неотложная детская хирургия и травматология: VI всеросс. конф. с международным участием, 16-18 февраля 2018 г., г. Москва. М., 2018. С. 417. Режим доступа: http://www.nczd.ru/sites/default/files/pdfs/XX_kongress_sbornik_materialov.pdf

Гусейнов А.Г. Совершенствование внеочагового остеосинтеза костей голени у пострадавших с политравмой // Пироговский форум с международным участием «Хирургия повреждений, критические состояния. Спаси и сохрани»: сборник материалов / редкол.: В.И. Зоря и др.; ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 310-311.

Давыдова Н.С., Шень Н.П., Скороходова Л.А., Болтаев П.Г., Лукин С.Ю., Беседина Е.А. и др. Клиническая и экономическая значимость расширенного мониторинга респираторной биомеханики при продленной искусственной вентиляции легких у пациентов с тяжелой травмой грудной клетки // Анестезиология и реаниматология. 2017. № 6. С. 412-418.

Казанкин А.С., Савелло В.Е. МСКТ ангиография в неотложной диагностике повреждений органов живота и таза при сочетанной травме // Лучевая диагностика и терапия. 2018. № 1. С. 123-124. (Невский радиологический форум 2018: тезисы, г. Санкт-Петербург, 27-28 апреля 2018 г.)

Лекманов А.У., Азовский Д.К., Пилютик С.Ф. Гемодинамический профиль у детей с тяжелой ожоговой травмой в первые часы после повреждения // Анестезиология и реаниматология. 2017. № 5. С. 387-393.

Моххаммад Башир, Цыбин А.А., Давлицаров М.А., Вайс А.В. Клинический случай тяжелой сочетанной травмы у ребенка // Актуальные проблемы педиатрии: сб. тезисов XX конгресса педиатров России с международным участием; Неотложная детская хирургия и травматология: VI всеросс. конф. с международным участием, 16-18 февраля 2018 г., г. Москва. М., 2018. С. 488. Режим доступа: http://www.nczd.ru/sites/default/files/pdfs/XX_kongress_sbornik_materialov.pdf

Муталова З.Ж., Алимова Х.П., Шарипова В.Х. Частота и динамика сочетанных травм у детей в Узбекистане в период с 1995 по 2015 гг. // Анисимов А.Ю., Исаева И.В., Бобий Б.В. Улучшение результатов лечения пострадавших с сочетанными механическими травмами в дорожно-транспортных происшествиях на примере республики Татарстан // Скорая медицинская помощь. 2018. № 1. С. 59-66.

Обельчак И.С., Кукушкина Е.А., Маметьева И.А., Афанасьев А.В. Мультирезонансная компьютерная томография в диагностике повреждений сосудов живота и таза при боевой огнестрельной травме // Лучевая диагностика и терапия. 2018. № 1. С. 125-126. (Невский радиологический форум 2018: тезисы, г. Санкт-Петербург, 27-28 апреля 2018 г.)

Салохитдинов Ф.Б., Каримов М.Ю., Толочко К.П. Оценка результатов лечения повреждения костей нижних конечностей стержневым аппаратом при множественных и сочетанных травмах // Гений ортопедии. 2018. № 1. С. 13-17.

Тимофеева А.В., Карасева О.В., Чернышева Т.А., Иванова Т.Ф., Горелик А.Л., Голиков Д.Е. Повреждения груди при сочетанной травме у детей // Пироговский форум с международным участием «Хирургия повреждений, критические состояния. Спаси и сохрани»: сборник материалов / редкол.: В.И. Зоря и др.; ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 454-455.

Эргашев О.Н., Махновский А.И., Мирошниченко А.Г., Изотова О.Г. Методы прогностической оценки тяжести травм на догоспитальном этапе // Скорая медицинская помощь. 2018. № 1. С. 10-15.

Эргашев О.Н., Махновский А.И., Кривоносов С.И. Прогнозирование течения острого периода травматической болезни и транспортабельности у пациентов с политравмой // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018. № 1. С. 45-48.

Guzman D, Sabharwal S, Zhao C, Sabharwal S. Venous thromboembolism among pediatric orthopedic trauma patients: a database analysis = Венозная тромбоземболия у детей с ортопедической травмой: анализ базы данных. J Pediatr Orthop B. 2018; 27(2): 93-98.

Zhang RW, Liu LL, Zeng LL, Li RJ, Shen YH, Zhang B, et al. Atrial natriuretic peptide: a potential early therapy for the prevention of multiple organ dysfunction syndrome following severe trauma = Предсердный натрийуретический пептид: потенциальная ранняя терапия для профилактики синдрома множественной органной дисфункции после тяжёлой травмы. Shock. 2018; 49(2): 126-130.

Vogt N, Herden C, Roeb E, Roderfeld M, Eschbach D, Steinfeldt T, et al. Cerebral alterations following experimental multiple trauma and hemorrhagic shock = Церебральные изменения после экспериментальной множественной травмы и геморрагического шока. Shock. 2018; 49(2): 164-173.

Zhu TH, Hollister L, Opoku D, Galvagno SM Jr. Improved survival for rural trauma patients transported by helicopter to a verified trauma center: a propensity score analysis = Повышение выживаемости у травматологических больных, проживающих в сельской местности, транспортированных вертолётom в сертифицированный травматологический центр. Количественный анализ склонностей. Acad Emerg Med. 2018; 25(1): 44-53.

Garcia CM, Cunningham SJ. Role of clinical suspicion in pediatric blunt trauma patients with severe mechanisms of injury = Роль клинического подозрения у детей с тупой травмой и тяжёлыми механизмами повреждения. Am J Emerg Med. 2018; 36(1): 105-109.



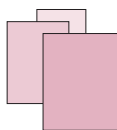
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЁРЫ ЖУРНАЛА



eLIBRARY.RU www.elibrary.ru
Научная электронная библиотека

 **CYBERLENINKA**
www.cyberleninka.ru, www.cyberleninka.net,
www.cyberleninka.com, www.cyberleninka.org
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

 **ATOR**
www.ator-ru.ru
Общероссийская общественная организация
«Ассоциация травматологов-ортопедов России»
(ООО АТОР)



Заведующий кафедрой
– д.м.н., профессор,
академик РАЕН Агаджанян В.В.

КАФЕДРА «ИНТЕГРАТИВНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ» ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГБОУ ВО КЕМГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ

на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» проводит циклы:

«Современная диагностика, лечение и реабилитация больных с политравмой»

Повышение квалификации – (72 – 144 часа)

Руководитель цикла – д.м.н., профессор Агаджанян Ваграм Ваганович

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов, нейрохирургов, хирургов больниц, поликлиник и травмпунктов

Тел: (384-56) 2-40-00

«Эндопротезирование суставов: современные подходы и технологии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Пронских Андрей Александрович

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов.

Тел: (384-56) 2-38-73

«Актуальные вопросы диагностической и оперативной артроскопии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Милюков Андрей Юрьевич

Цикл проводится для врачей травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-38-73

«Реконструктивная микрохирургия кисти»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Афанасьев Леонид Михайлович

Цикл проводится для врачей хирургов и травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-40-31

«Основы пластической, эстетической и реконструктивной микрохирургии»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Афанасьев Леонид Михайлович

Цикл проводится для врачей хирургов и травматологов – ортопедов

Тел: (384-56) 2-40-31

«Малоинвазивные технологии в лечении травматических повреждений головного мозга»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Новокшенов Александр Васильевич

Цикл проводится для врачей нейрохирургов, хирургов

Тел: (384-56) 2-40-16

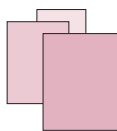
«Интенсивная помощь при политравме на догоспитальном и госпитальном этапах»

Повышение квалификации – (72 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Кравцов Сергей Александрович

Цикл проводится для врачей анестезиологов – реаниматологов

Тел: (384-56) 2-39-99



Заведующий кафедрой
– д.м.н.
Семенихин В.А.

КАФЕДРА «ПРОФПАТОЛОГИИ» ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГБОУ ВО КЕМГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ

на базе Государственного автономного учреждения здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» проводит циклы:

«Актуальные вопросы профпатологии»

Профессиональная переподготовка – (504 часа)

Повышение квалификации – (72 – 144 часа)

Руководитель цикла – д.м.н. Семенихин Виктор Андреевич

Тел: (384-56) 2-39-52; (3842) 73-46-00

Цикл проводится для врачей терапевтического и хирургического профиля, врачей профпатологов

АДРЕС:

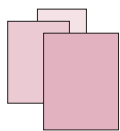
Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (ГАУЗ КО ОКЦОЗШ), ул. Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел/факс: (384-56) 2-40-50

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Интернет: www.mine-med.ru

irmaust@gnkc.kuzbass.net



ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» – регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы. Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Органые системы и заместительная терапия. Лечение осложнений», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 – клиническая медицина; 14.03.00 – медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 – травматология и ортопедия, 14.01.18 – нейрохирургия, 14.01.17 – хирургия, 14.01.20 – анестезиология и реаниматология, 14.03.03 – патологическая физиология.

НАПРАВЛЕНИЕ СТАТЬИ В РЕДАКЦИЮ

Рукопись может быть направлена в редакцию в электронном варианте в соответствии с нижеизложенными требованиями двумя способами:

1. На электронные адреса редакции: info@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; pressa@gnkc.kuzbass.net
2. Через Интернет на сайте журнала <http://poly-trauma.ru>

ПОЛИТИКА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

Персональные данные (имена, места работы, должности, научные звания, телефоны, почтовые адреса и адреса электронной почты), предоставленные авторами редакции журнала «Политравма», 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.

Полный текст Политики обработки и защиты персональных данных редакции журнала «Политравма» размещен на сайте журнала: <http://mine-med.ru/polytrauma/authors/politika-obrabotki-i-zashchity-personalnykh-dannykh-zhurnala-politravma.php>.

ИНФОРМАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЭТИЧЕСКИМ НОРМАМ

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами, составленными с учетом «Единых требований к рукописям, предоставляемым в биомедицинские журналы» (**Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals**), разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов (**International Committee of Medical Journal Editors**) – а также Рекомендаций COPE, изданных Комитетом по издательской этике (**COPE**).

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами **CONSORT**.

К публикации принимаются статьи только при соблюдении следующих условий. Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанными в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании. В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В

обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета): <http://mine-med.ru/polytrauma/redaktionnaya-etika.php>.

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.

СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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; 5) 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.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

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 (актуальность), цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

Статистический анализ. Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы $df = 2$, $p = 0,0001$). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям (например, M – выборочное среднее, m (SEM) – ошибка среднего, STD – выборочное стандартное отклонение, p – достигнутый уровень значимости).

При использовании выражений типа $M \pm m$ необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки (n). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего – еще на один знак точнее.

Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.

Библиографические ссылки должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке для обзоров литературы. В тексте дается ссылка на порядковый номер цитируемой работы в квадратных скобках [1] или [1, 2]. Каждая ссылка в списке – с новой строки (колонкой). Авторы должны использовать не более 15 литературных источников последних 5 лет. В обзорах – до 50 источников.

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования как Web of Science и Scopus, список литературы должен быть представлен на русском и на английском языках. За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Библиографическое описание на русском языке выполняется на основе ГОСТ Р 7.0.5-2008 («Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»). Англоязычная часть библиографического описания должна соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation – NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

В библиографическом описании приводятся фамилии авторов до шести, после чего, для отечественных публикаций следует указать «и др.», для зарубежных – «et al.». При описании статей из журналов указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Иллюстрации. Рисунки, графики, схемы, фотографии представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с

первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., — не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

Сокращения. Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

Английский язык и транслитерация. При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN ([United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use](#)), рекомендованный международным издательством [Oxford University Press](#), как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в 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 \(MeSH\)](#).

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

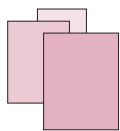
Главный редактор — д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50

Заместитель главного редактора — д.б.н., профессор Устьянцева И.М., тел: (384-56) 2-38-88

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.mine-med.ru/polytrauma/ www.poly-trauma.ru





ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма» создан в соответствии с рекомендациями Всероссийской научно-практической конференции «Политравма: диагностика, лечение и профилактика осложнений» (29-30 сентября 2005 г., г. Ленинск-Кузнецкий).

Учредителем издания является Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий).

Главный редактор журнала — Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян.

В редакционную коллегию и редакционный совет журнала входят крупнейшие клиницисты и ученые России, стран СНГ и зарубежья.

Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ АУДИТОРИЯ

Врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений. Материалы, публикуемые в журнале, будут интересны руководителям учреждений здравоохранения, сотрудникам фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

- Редакционная подписка, подписка через почтовые отделения связи.
- Крупнейшие библиотеки России, стран СНГ.
- НИИ травматологии и ортопедии России, стран СНГ и зарубежья, более чем 200 специализированных травматологических центров, институты усовершенствования врачей, медицинские академии и университеты.
- Международные медицинские симпозиумы, научно-практические конференции, круглые столы, ярмарки, выставки.

МЕДИЦИНСКАЯ РЕКЛАМА

Журнал «Политравма» — это специализированное издание, на страницах которого размещается рекламная информация по медицинской тематике.

Публикуемые в журнале рекламные материалы соответствуют Законам Российской Федерации «О рекламе», «О лекарственных средствах», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

Журнал оказывает информационную поддержку в продвижении на рынок конкурентоспособной продукции, проектов, научных разработок и высоких технологий.

Приглашаем к сотрудничеству фирмы, научно-исследовательские институты, учреждения здравоохранения, общественные организации, представляющие отрасли современной медицины применительно к тематике журнала.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАКЕТАМ

В журнал «Политравма» принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR или EPS. Все текстовые составляющие должны быть переведены в кривые. Растровые составляющие предоставляются в цветовом пространстве CMYK, разрешение 300 dpi (для полноцветных страниц). Для остальных страниц допускается предоставление макетов в формате CDR и EPS в цветовом пространстве CMYK с использованием только цветовых каналов К (black) и М (magenta).

Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

Е-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.mine-med.ru/polytrauma/
www.poly-trauma.ru

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71530 от 01 ноября 2017 г. (Роскомнадзор)



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.

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:
РИНЦ
SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory

Группы специальностей научных работников:

14.01.15 - травматология и ортопедия,
14.01.18 - нейрохирургия,
14.01.17 - хирургия,
14.01.20 - анестезиология и реаниматология,
14.03.03 - патологическая физиология.

Подписка на журнал "Политравма/Polytrauma"

На почте по каталогам:

"Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" (36675), "Пресса России" (42358),
"Каталог российской прессы"(54714)

Оформление подписки через интернет:

36675 Каталог "Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" на сайте <http://press.rospress.ru>

54714 Каталог "Каталог российской прессы" на сайте <http://vipishi.ru/internet-catalog-podpiski>

42358 Каталог "Пресса России" на сайте <https://www.pressa-ru.ru>

В редакции



(384-56) 2-38-88, 9-55-34

Преимущества подписки в редакции

- Выгодная цена
- Бесплатная доставка
- Гарантированная доставка изданий с комплектом документов

Адрес редакции:

652509, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

тел: (384-56) 2-38-88, 9-55-34

тел/факс: (384-56) 2-40-50

pressa@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; info@gnkc.kuzbass.net

Web: <http://www.mine-med.ru/polytrauma>, <http://www.poly-trauma.ru>