

# ПОЛИТРАВМА/ POLYTRAUMA

4/2018

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

**Учредитель:**  
Благотворительный Фонд  
центра охраны здоровья  
шахтеров

**Журнал реферируется**  
РЖ ВИНТИ

**Индексация:**  
РИНЦ  
SCOPUS

Ulrich's International  
Periodicals Directory

**Адрес редакции:**

652509,  
Кемеровская обл.,  
г. Ленинск – Кузнецкий,  
ул. Микрорайон 7, д. 9  
Телефоны:  
+7 (38456) 2-38-88; 9-55-34

E-mail: [pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto: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](http://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:

30.11.2018

**Дата выхода в свет:**

01.12.2018

Тираж: 1000 экз.

Цена договорная

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

## Редакционная коллегия

### Главный редактор

#### Заместители

##### главного редактора

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

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

В.В. Агаджанян  
И.М. Устьянцева  
М.А. Садовой

Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Новосибирск

## Научные редакторы

А.А. Завражнов  
В.В. Хоминец  
Н.В. Загородний  
П.А. Иванов  
Г.В. Коробушкин  
И. Ф. Ахтямов  
А.Х. Агаларян  
Л.М. Афанасьев  
С.А. Кравцов  
А.Ю. Милоков  
А.В. Новокшонов  
А.А. Пронских  
О.И. Хохлова  
С.И. Заикин

Санкт-Петербург  
Санкт-Петербург  
Москва  
Москва  
Москва  
Казань  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий  
Ленинск-Кузнецкий

## Редакционный совет

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

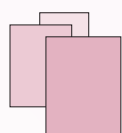
С.П. Миронов  
В.В. Мороз  
А.Ш. Хубутия  
С.Ф. Гончаров  
А.Г. Аганесов  
С.Б. Шевченко  
Е.А. Давыдов  
Р.М. Тихилов  
А.Г. Баиндурашвили  
И.М. Самохвалов  
В.В. Ступак  
В.А. Козлов  
Н.Г. Фомичев  
Л.И. Афтанас  
А.В. Ефремов  
В.В. Новицкий  
Л.С. Барбараш  
Г.К. Золоев  
А.В. Бондаренко  
Е.Г. Григорьев  
К.А. Апарцин  
В.А. Сороковиков  
И.А. Норкин  
Г.П. Котельников  
В.И. Шевцов  
В.В. Ключевский  
В.П. Айвазян  
М. Ж. Азизов  
Л. Б. Резник  
А. Бляхер  
Р.Ф. Видман  
Д.Л. Хелфет  
Н. Вольфсон  
Р. М. Хайндс  
А. Харари  
А. Лернер  
Г.К. Папе

Москва  
Москва  
Москва  
Москва  
Москва  
Москва  
Санкт-Петербург  
Санкт-Петербург  
Санкт-Петербург  
Санкт-Петербург  
Новосибирск  
Новосибирск  
Новосибирск  
Новосибирск  
Новосибирск  
Томск  
Кемерово  
Новокузнецк  
Барнаул  
Иркутск  
Иркутск  
Иркутск  
Саратов  
Самара  
Курган  
Ярославль  
Ереван, Армения  
Ташкент, Узбекистан  
Омск  
Нью-Йорк, США  
Нью-Йорк, США  
Нью-Йорк, США  
Френч Кэмп, США  
Нью-Йорк, США  
Нидерланды  
Зефат, Израиль  
Аахен, Германия

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

## [ СОДЕРЖАНИЕ ]

- 6** **ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**  
ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТРАВМОСИСТЕМЫ ПРИ ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ  
Барышев А.Г., Блаженко А.Н., Шевченко А.В., Муханов М.Л., Полюшкин К.С., Шолин И.Ю., Шхалахов А.К., Порханов В.А.
- 14** **МЕДИЦИНСКАЯ ЭВАКУАЦИЯ: ОРГАНИЗАЦИЯ И КРИТЕРИИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМОЙ**  
Касимов Р.Р., Махновский А.И., Миннуллин Р.И., Чуприна А.П., Лютов В.В., Блинда И.В., Усольцев Е.А., Коваленко С.А., Хаустов М.В., Шаповалов Н.С.
- 22** **ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**  
ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ И ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ  
Блаженко А.Н., Дубров В.Э., Куринный С.Н., Муханов М.Л., Гомонов С.А., Шкода А.С.
- 31** **НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
ПЕРКУТАННЫЕ МЕТОДИКИ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПРИ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ  
Слиянков Л.Ю., Черняев А.В., Липина М.М., Калинин Е.Б., Симонян А.Г.
- 37** **КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**  
МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАДНЕГО ПОЛУКОЛЬЦА ТАЗА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ  
Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотников И.А., Талашкевич М.Н.
- 46** **КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ**  
ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ  
Ларькин И.И., Ларькин В.И., Преображенский А.С., Горева Л.М.
- 51** **ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**  
НОВЫЙ СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ МАЛЫХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ  
Леонова С.Н., Усольцев И.В.
- 60** **СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**  
МАССИВНОЕ РЕЦИДИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ ИЗ РАНЫ ПЕЧЕНИ У ПОСТРАДАВШЕГО С СОЧЕТАННЫМ КОЛОТО-РЕЗАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ГРУДИ И ЖИВОТА  
Панасюк А.И., Григорьев С.Е., Кондратьев С.А., Григорьев Е.Г.
- 64** **ТЯЖЕЛАЯ КАТАТРАВМА У ДЕТЕЙ.**  
ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ  
Синица Н.С., Кравцов С.А., Мещеряков С.А.
- 71** **КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОЛНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ОСЛОЖНЕННОЙ ТРАВМОЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**  
Якушин О.А., Новокшенов А.В., Крашенинникова Л.П.
- 76** **ОБЗОРЫ**  
СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ДИАГНОСТИКУ РАНЕНИЙ ДИАФРАГМЫ ПРИ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ  
Амарантов Д.Г., Заривчацкий М.Ф., Холодарь А.А., Колышова Е.В., Гуцин М.О.
- 82** **КРАНИОПЛАСТИКА:**  
ОБЗОР МЕТОДИК И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИМПЛАНТАТОВ  
Мишинов С.В., Ступак В.В., Копорущко Н.А.
- 90** **РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**
- 96** **БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 98** **АНОНСЫ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ**
- 101** **ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 105** **ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**
- 106** **УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2018 ГОДУ**
- 108** **ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2018 ГОДУ**



4/2018

# 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](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto: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](http://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 30.11.2018

**Date of publishing:**  
01.12.2018

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  
Candidate of Medical Science

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

## 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.  
Zaikin S.I.

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  
Tomsk  
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 SECONDARY CARE ORGANIZATION**  
OPTIMIZATION OF ACTIVITY OF REGIONAL TRAUMA SYSTEM IN ARRANGEMENT OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH POLYTRAUMA  
Baryshev A.G., Blazhenko A.N., Shevchenko A.V., Mukhanov M.L., Polyushkin K.S., Sholin I.Yu., Shkhalakhov A.K., Porkhanov V.A..
- 14 MEDICAL EVACUATION: ORGANIZATION AND TRANSPORTABILITY CRITERIA FOR PATIENTS WITH SEVERE INJURY**  
Kasimov R.R., Makhnovskiy A.I., Minnullin R.I., Chuprina A.P., Lyutov V.V., Blinda I.V., Usoltsev E.A., Kovalenko S.A., Khaustov M.V., Shapovaalov N.S.
- 22 ORIGINAL RESEARCHES**  
PROBLEMS OF ARRANGEMENT OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH POLYTRAUMA AND OPENED FRACTURES OF LONG BONES OF LOWER EXTREMITIES  
Blazhenko A.N., Dubrov V.E., Kurinny S.N., Mukhanov M.L., Gomonov S.A., Shkoda A.S.
- 31 NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**  
PERCUTANEOUS METHODS OF SPINAL STABILIZATION IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS WITH ASSOCIATED INJURIES  
Slinyakov L.Yu., Chernyaev A.V., Lipina M.M., Kalinskiy E.B., Simonyan A.G.
- 37 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**  
MINIMALLY INVASIVE OSTEOSYNTHESIS OF PELVIC RING INJURIES WITH POLYTRAUMA  
Bondarenko A.V., Kruglykhin I.V., Plotnikov I.A., Talashkevich M.N.
- 46 CLINICAL ASPECTS OF NEURO-SURGERY**  
TRAUMATIC SPINAL CORD INJURIES IN CHILDREN  
Larkin I.I., Larkin V.I., Preobrazhenskiy A.S., Goreva L.M.
- 51 RESEARCHES OF YOUNG SCIENTISTS**  
A NEW WAY OF SURGICAL CORRECTION OF LITTLE TOES DEFORMATION  
Leonova S.N., Usoltsev I.V.
- 60 CASE HISTORY**  
MASSIVE RECURRENT HEMORRHAGE FROM HEPATIC WOUND IN A PATIENT WITH COMBINED STAB-CUT INJURY OF CHEST AND ABDOMEN  
Panasyuk A.I., Grigoryev S.E., Kondratyev S.A., Grigoryev E.G.
- 64 CATATRAUMA IN CHILDREN.**  
INTEGRATIVE APPROACH TO TREATMENT  
Sinita N.S., Kravtsov S.A., Meshcheryakov S.A.
- 71 A CLINICAL CASE OF COMPLETE FUNCTIONAL RECOVERY AFTER SURGICAL TREATMENT OF A PATIENT WITH COMPLICATED CERVICAL SPINE INJURY**  
Yakushin O.A., Novokshonov A.V., Krashennikov L.P.
- 76 REVIEWS**  
MODERN VIEWS ON THE DIAGNOSIS OF WOUNDS OF THE DIAPHRAGM IN THE THORACIC-ABDOMINAL INJURIES  
Amarantov D.G., Zarivchatskiy M.F., Kholodar A.A., Kolyshova E.V., Gushchin M.O.
- 82 CRANIOPLASTY: A REVIEW OF METHODS AND NEW TECHNOLOGIES IN IMPLANTS MANUFACTURING**  
Mishinov S.V., Stupak V.V., Koporushko N.A.
- 90 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 96 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 98 SCIENCE FORUM ANNOUNCE**
- 101 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 105 INFORMATION FOR ADVERTISERS**
- 106 INDEX OF ARTICLES PUBLISHED BY «POLYTRAUMA» IN 2018**
- 108 NAME INDEX OF «POLYTRAUMA» IN 2017**



### Уважаемые коллеги!

В четвертом номере уходящего 2018 года мы постарались собрать для вас самые последние современные исследования, посвященные наиболее актуальным теоретическим и клиническим проблемам политравмы.

Так, организационные аспекты здравоохранения сегодня представлены двумя исследованиями, одно из которых посвящено оптимизации работы региональной травмосистемы при оказании помощи пострадавшим с политравмой, другое – обобщению опыта организации медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой травмой.

К сожалению, в современной медицине невозможно избежать осложнений и ошибок. Поэтому авторы оригинального исследования предлагают оптимизированную тактику хирургического лечения пациентов с открытыми высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей, которая, по сравнению с другими вариантами тактики хирургического лечения, позволяет уменьшить общую частоту развития инфекционных осложнений.

Новые медицинские технологии представлены перкутанными методиками стабилизации позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста при сочетанных повреждениях. Особенности применения илеосакральных транскутанных канюлированных винтов при реконструкции поврежденных тазового кольца у пациентов с политравмой рассматриваются в разделе «Клинические аспекты травматологии и ортопедии».

Известно, что повреждения спинного мозга у детей встречаются относительно редко, однако они значительно отличаются от травм у взрослых. В связи с этим хочется обратить внимание читателей на исследование особенностей клинической и МРТ диагностики повреждений спинного мозга у детей, а также ведущих механизмов этих повреждений и возрастных особенностей их клинических проявлений.

На клиническом примере показаны возможности интегративного подхода в диагностике и лечении ребенка с кататравмой, тактика лечения пострадавшего с сочетанным колото-резаным повреждением груди и живота с массивным рецидивным кровотечением из раны печени, а также случай полного функционального восстановления после хирургического лечения пациентки с осложненной травмой шейного отдела позвоночника.

Одна из обзорных статей познакомит с анализом современных методик и материалов, используемых при реконструктивных нейрохирургических вмешательствах, другая осветит современное состояние проблемы выявления ранений диафрагмы у пострадавших с торакоабдоминальными ранениями и направления совершенствования диагностики этой патологии.

Напоминаю, что, как всегда, все материалы доступны в электронном виде на наших сайтах [www.poly-trauma.ru](http://www.poly-trauma.ru) и [www.mine-med.ru/polytrauma](http://www.mine-med.ru/polytrauma).

Накануне нового 2019 года желаю всем нашим читателям и авторам здоровья, благополучия и успехов в профессиональной деятельности. Оставайтесь с нами и в новом году!

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



# ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТРАВМОСИСТЕМЫ ПРИ ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ

OPTIMIZATION OF ACTIVITY OF REGIONAL TRAUMA SYSTEM IN ARRANGEMENT OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH POLYTRAUMA

**Барышев А.Г. Baryshev A.G.**  
**Блаженко А.Н. Blazhenko A.N.**  
**Шевченко А.В. Shevchenko A.V.**  
**Муханов М.Л. Mukhanov M.L.**  
**Полюшкин К.С. Polyushkin K.S.**  
**Шолин И.Ю. Sholin I.Yu.**  
**Шхалахов А.К. Shkhalakhov A.K.**  
**Порханов В.А. Porkhanov V.A.**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
«Научно-исследовательский институт –  
Краевая клиническая больница № 1 имени профессора  
С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения  
Краснодарского края,

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

г. Краснодар, Россия

Research Institute – Ochapovsky Regional  
Clinical Hospital No.1,

Kuban State Medical University,

Krasnodar, Russia

Научно-технический прогресс наполнил жизнь современного человека травмоопасными механизмами и высокоскоростными транспортными средствами, что привело к увеличению частоты и тяжести травматических повреждений, которые в 55-80 % случаев становятся причиной смерти людей молодого возраста. Оказание своевременной медицинской помощи пострадавшим с политравмой, соблюдение современных алгоритмов обследования и лечения позволяет минимизировать риск развития тяжелой инвалидизации и летального исхода.

**Цель** – изучение эффективности работы региональной травмосистемы, ошибок в диагностике и лечении для дальнейшего улучшения результатов оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой.

**Материалы и методы.** Изучены результаты лечения 2847 пациентов с политравмой (NISS  $\geq$  17 баллов): эффективность диагностики и качество оказания первой медицинской помощи, взаимосвязь результата лечения со сроками перевода в травмоцентр 1-го уровня, возрастом и тяжестью повреждений, а также частота возникновения летальных исходов.

**Результаты.** За последние 4 года налажен перманентный контроль за оказанием помощи пострадавшим с политравмой в травмоцентрах 2, 3-го уровня и центральных районных больницах Краснодарского края, отработана система перевода больных с тяжелой политравмой для проведения специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи в травмоцентре 1-го уровня, при переводе в который в течение 6 часов после получения травмы у пострадавших летальность была не выше 10,7 %; неблагоприятный прогноз лечения – летальность 20,0 % – зафиксирован у пострадавших с преобладающей по тяжести черепно-мозговой травмой и массивным повреждением органов брюшной полости.

**Заключение.** Эффективная организация работы регионарной травмо-системы, современная диагностика и своевременный мониторинг лече-

Scientific and technological progress has filled modern human life with traumatic mechanisms and high-speed vehicles, leading to an increase in the frequency and severity of traumatic injuries, and death of young people in 55-80 % of cases. Provision of timely medical assistance for victims with polytrauma and compliance of modern algorithms of examination and treatment allows minimizing the risk of development of severe disability and death.

**Objective** – to study of the effectiveness of the regional trauma system, and errors in diagnosis and treatment to further improve the results of medical care for victims with polytrauma.

**Materials and methods.** The results of treatment of 2,847 patients with polytrauma (NISS  $\geq$  17 points) were examined: the effectiveness of diagnosis and the quality of first aid, the relationship between the result of treatment and the timing of transfer to a trauma center of the 1st level, and the causes of death.

**Results.** For the last 4 years, the permanent control has been arranged over the provision of assistance for victims with polytrauma in trauma centers of 2nd and 3rd level and central district hospitals of the Krasnodar Territory. The system of transferring patients with severe polytrauma for specialized and high-tech medical care in a trauma center of the 1st level has been improved. Transfer to the level 1 trauma center within 6 hours after injury resulted in the mortality not higher than 10.7 %. Unfavorable prognosis of treatment (mortality of 20 %) was registered in the victims with a predominant severe craniocerebral trauma and massive damage to the abdominal organs.

**Conclusion.** The effective organization of the work of the regional trauma system, modern diagnostics and timely monitoring during the



ния травматической болезни и перевод пострадавших в травмоцентр 1-го уровня привели к снижению частоты возникновения летальных исходов с 39,7 % (2004 г.) до 10,9 % (2017 г.).

**Ключевые слова:** региональная травмосистема; политравма; травмоцентр; госпитальная летальность пострадавших.

transfer of the victims to the level 1 trauma center led to a decrease in the incidence of lethal outcomes from 39.7 % (2004) to 10.8 % (2017).

**Key words:** regional traumatic system; polytrauma; trauma center; hospital mortality of victims.

Развитие цивилизации и экономики государств приводит к насыщению человеческой жизни травмоопасными механизмами и скоростными транспортными средствами, что, в свою очередь, сопровождается ростом частоты возникновения у людей локальных повреждений и политравмы [1-4]. Лечение пострадавших требует серьезных экономических затрат, в случае инвалидизации или летального исхода наносит ощутимый моральный и финансовый ущерб государству [2, 5].

Усилия, направленные на уменьшение травматизма, предпринимаются на высоком государственном уровне и включают различные организационные мероприятия: ужесточение правил дорожного движения и наказаний за их нарушение, повышение защищенности транспортных средств, обустройство дорог и т.д. Одним из важнейших компонентов, позволяющих снизить негативные исходы травм, является этап оказания первой медицинской и высокоспециализированной помощи пострадавшим [6-8]. Основой, обеспечивающей выживание травмированных, является организация системы оказания помощи, которая построена на соблюдении современных стандартов диагностики, правильной интерпретации полученных данных и принятия решений по устранению угрожающих жизни последствий повреждений в объеме «damage control surgery» (DCS) [5, 9-11], возможности качественной транспортировки и преемственности в лечении пострадавших при переводе в травмоцентр 1-го уровня. Благодаря правильной организации этапности лечения и развитию высокоспециализированных травматологических центров в нашей стране удалось снизить уровень летальности при политравме до 15-20 %, в то время как в конце XX века он составлял 40-60 % [5, 6, 9, 10].

В Краснодарском крае проведена реорганизация травматологической

помощи, создана строго подчиненная система лечения пострадавших, включающая 3 травмоцентра 1-го уровня (в том числе «НИИ-ККБ № 1 им. С.В. Очаповского», на базе которого функционирует отделение «Санитарной авиации»), 27 травмоцентров 2-го уровня и 13 травмоцентров 3-го уровня [12]. По приказу Министерства здравоохранения Краснодарского края № 5844 от 14 октября 2015 года, при помощи телефонной связи и телемедицинских консультаций главные краевые внештатные специалисты по хирургии и травматологии получают информацию о тяжести повреждений и состоянии пострадавших в течение первых часов после травмы. Проводится разбор сложившейся ситуации и принимается решение по тактике действий при оказании помощи пострадавшему, необходимости выезда специалистов «НИИ-ККБ № 1» в травмоцентр 2-го и 3-го уровня и сроках дальнейшей транспортировки в травмоцентр 1-го уровня [13], в который в течение последних 5 лет ежегодно поступает более 700 пациентов с политравмой.

**Цель** – изучение эффективности работы региональной травмосистемы, ошибок в диагностике, эвакуации и лечении для дальнейшего улучшения результатов оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследована эффективность работы региональной травмосистемы, модернизация которой началась в 2003 г., изучены результаты проведения медицинских консультаций через службу «Санитарной авиации» и телемедицину, проведен ретроспективный анализ 2847 стационарных карт пациентов с политравмой, находившихся на лечении в травмоцентре 1-го уровня за период с 2014 по 2017 год. Необходимо отметить, что 549 (19,3 %) пострадавших были доставлены в травмоцентр 1-го уровня первично

и 2298 (80,7 %) переводились в течение 1-2-х суток после получения травмы из травматологических центров 2 и 3-го уровня.

В исследование были включены пациенты с тяжестью повреждений по шкале NISS  $\geq 17$  баллов, средний балл по всей группе составил  $24,9 \pm 9,4$ ; у пострадавших с летальным исходом –  $36,5 \pm 9,1$  балла, у выживших –  $23,1 \pm 8,1$  балла.

Все пациенты или их законные представители дали информированное согласие в момент госпитализации в соответствии требованиями Федерального закона № 152-ФЗ от 27 июня 2006 года (в редакции от 22.02.2017 г.) «О персональных данных», что соответствует требованиям Хельсинкской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» 1964 года, пересмотренной в 2013 году, и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Данные, представленные в исследовании, обезличены.

Статистическая обработка полученных результатов производилась при помощи персонального компьютера и необходимого программного обеспечения (табличный процессор Microsoft Excel 2010 и SPSS-16.0 для Windows), непараметрического критерия –  $\chi^2$  и параметрического критерия –  $t$  (Стьюдента), коэффициента линейной корреляции. Статистически значимыми признавались результаты, при которых величина « $r$ » была меньше или равна 0,05.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении показателя летальности за прошедшие 15 лет обнаружено, что он уменьшился с 39,7 % в 2003 г. до 10,9 % в 2017 г., однако с 2012 года темпы деэскалации уровня летальности замедлились, что требует поиска новых организа-

ционных и практических решений (рис. 1).

С этой целью проведен анализ лечения пациентов с политравмой за период 2014-2017 гг. За это время пролечено 2847 пострадавших с политравмой в возрасте от 17 до 88 лет (средний возраст  $38,6 \pm 15,5$  года), мужчин было 2152 человека (75,6 %), средний возраст  $37,9 \pm 14,5$ ; женщин – 695 (24,4 %), средний возраст  $40,8 \pm 16,9$ . Летальный исход зафиксирован у 316 (11,1 %) пострадавших (табл. 1).

У большинства пострадавших имела место высокоэнергетическая травма: в результате дорожно-транспортного происшествия (ДТП) повреждения получили 2058 (72,3 %) пациентов, катавма у 527 (18,5 %) пациентов, у 77 (2,7 %) пациентов причиной явилась производственная травма, спортивная – у 34 (1,2 %) пациентов, прочие причины – у 151 (5,3 %) пациента.

Средний койко-день составил  $13,7 \pm 9,8$ , количество операций  $2,8 \pm 1,7$ . У пострадавших с летальным исходом соответственно  $14,7 \pm 11,1$  и  $2,2 \pm 1,9$ ; у выживших –  $13,5 \pm 8,6$  и  $3,0 \pm 1,7$ .

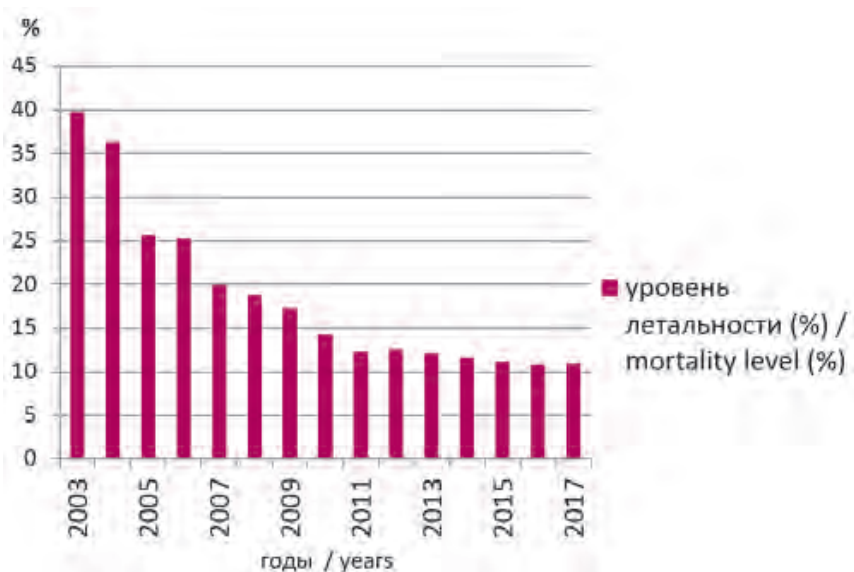
При изучении характера повреждений установлено, что чаще наблюдалась травма опорно-двигательного аппарата и черепно-мозговая. Если повреждения по тяжести носили конкурентный характер, то летальность достигала 65 %, при наличии одного органа, преобладающего по тяжести повреждения, – 20 %; наиболее значимой была черепно-мозговая травма и нарушение целостности органов брюшной полости.

**Рисунок 1**

**Снижение уровня летальности среди пациентов с политравмой, госпитализированных в «НИИ-ККБ № 1»**

**Figure 1**

**Decreasing mortality in patients with polytrauma admitted to Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1**



При изучении особенностей распределения показателя летальности в зависимости от места первичного поступления: в травмоцентр 1-го уровня или другие стационары – нами не было установлено достоверных отличий.

Всего за 4 года к нам в стационар первично поступило 549 пострадавших, переведены из травмоцентров 2, 3-го уровня 2298 человек, показатель летальности колебался от 10,7 % до 11,9 % (табл. 2). Отмечается тенденция по снижению уровня госпитальной летальности в обеих группах пострадавших с 11,9 % до 10,8 % у поступивших в травмоцентр 1-го уровня и с 11,3 % до 10,7 % у переведенных из других стационаров. К сожалению,

пока нельзя говорить о математической достоверности снижения данного показателя, но мы стремимся к достижению лучшего результата.

При начальном анализе полученных результатов мы решили, что отсутствие достоверных отличий в летальности говорит о качественно налаженной работе по оказанию помощи пострадавшим в травмоцентрах 2, 3-го уровней и правильности тактики дистанционного мониторинга данного процесса ведущими специалистами из «НИИ-ККБ № 1».

Однако мы подвергли показатели летальности более глубокому изучению, исключив пациентов, погибших в первые сутки после травмы, и пришли к выводу, что каче-

**Таблица 1**  
Общее количество пациентов с политравмой за 2014-2017 гг.  
**Table 1**  
Total amount of patients with polytrauma in 2014-2017

Год Year	2014	2015	2016	2017	Итого за период 2014-2017 гг. Total for 2014-2017
Количество пациентов (n = 2847), абс. Amount of patients (n = 2847), abs.	705	712	722	708	2847
Летальность*, % / Mortality*, %	11.6 %	11.1 %	10.8 %	10.9 %	11.1 %

**Примечание:** \* – летальность рассчитана по годам для всей группы пострадавших, включая пациентов, переведенных из травмоцентров II и III уровня и поступивших с места получения повреждений в «НИИ-ККБ № 1».

**Note:** \* – mortality is calculated according to years for the whole group of patients, including patients transferred from level 2-3 trauma centers, and from accident site to Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1



Таблица 2

Сравнение уровня летальности пациентов, госпитализированных в период 2014-2017 гг. с места получения травмы и переведенных из травмоцентров II и III уровня  
Table 2  
Comparison of mortality in patients admitted from accident site and transferred to level 2-3 trauma centers in 2014-2017

Порядок госпитализации Order of admission	Распределение по годам Yearly distribution			
	2014	2015	2016	2017
Доставлены с места получения травмы, абс. / летальность, % Transfer from accident site, abs. / mortality, %	110 / 11.9 %	134 / 11.7 %	168 / 10.8 %	164 / 10.9 %
Переведенные из других ЛПУ, абс. / летальность, % Transfer from other medical facilities, abs. / mortality, %	595 / 11.3 %	578 / 10.9 %	554 / 10.9 %	544 / 10.7 %

Примечание: Критерий  $\chi^2 = 4,37$ , число степеней свободы  $df = 3$ , уровень значимости  $p = 0,99$ .

Note:  $\chi^2 = 4.37$ , degrees of freedom  $df = 3$ , significance level  $p = 0.99$ .

ство оказание помощи в районных больницах и травмоцентрах 2, 3-го уровней необходимо улучшать.

Проведя анализ летальности ( $n = 316$ ), мы получили следующие результаты: несовместимые с жизнью повреждения привели к фатальному исходу у 132 (41,8 %) пострадавших, от ранних и поздних осложнений погибло 184 (58,2 %) пациента, причем от ранних осложнений 119 пациентов (37,7 %), а от поздних 65 пациентов (20,5 %).

Оказалось, что при сопоставимой тяжести полученных повреждений частота летальных исходов, связанных с ранними и поздними осложнениями травматической болезни, в группе пациентов, переведенных из центральных районных больниц, достоверно выше, чем среди паци-

ентов, поступивших в «НИИ-ККБ № 1» с места получения поврежденных (рис. 2).

Частота летальных исходов в результате осложнений травматической болезни у пострадавших, госпитализированных первично в «НИИ-ККБ № 1», составила: 16 (2,3 %) случаев от ранних осложнений и 12 случаев (2,2 %) от поздних осложнений, а у доставленных их травмоцентров 2, 3-го уровня – 103 (4,5 %) и 53 (2,9 %) соответственно.

Проведенный статистический анализ показал, что в группах пациентов, погибших от ранних осложнений травматической болезни, различия достоверны: критическое значение  $\chi^2 = 4,001$ ; число степеней свободы  $df = 1$ ;  $p = 0,046$ . Это тре-

бует проведения дополнительной работы по улучшению оказания помощи в травмоцентрах 2, 3-го уровня. Между тем, в группах пациентов, погибших от поздних осложнений травматической болезни, достоверного различия обнаружить не удалось: критическое значение  $\chi^2 = 0,035$ ; число степеней свободы  $df = 1$ ;  $p = 0,853$ .

По возрастному составу пациенты распределились на три группы: в возрасте до 45 лет, 45-49 лет и старше 60 лет (табл. 3).

Обращает на себя внимание высокий уровень летальности в группе пострадавших старше 60 лет: до 28,5 %, что, конечно же, связано с отягощенным коморбидным фоном пациентов пожилого и старческого возраста, увеличивающим риск

Таблица 3

Распределение пациентов с политравмой по возрастным группам  
Table 3  
Age distribution of patients with polytrauma

Годы / Years	2014		2015		2016		2017	
	Кол-во пациентов (абс.) Amount of patients (abs.)	Летальность (%) Mortality (%)	Кол-во пациентов (абс.) Amount of patients (abs.)	Летальность (%) Mortality (%)	Кол-во пациентов (абс.) Amount of patients (abs.)	Летальность (%) Mortality (%)	Кол-во пациентов (абс.) Amount of patients (abs.)	Летальность (%) Mortality (%)
Возрастные категории по ВОЗ WHO age categories								
Моложе 45 лет (молодой возраст) < 45 years (young age)	441	10.2	455	12.1	444	9.3	434	9.6
45-59 лет (средний возраст) 45-59 years (middle age)	189	10.4	183	10.6	198	10.4	191	10.5
Старше 60 лет (пожилой и старческий возраст) > 60 years (older and senile age)	75	28.4	74	28.5	80	26.7	83	26.9

развития осложнений и летальных исходов травмы.

Оценивая эффективность работы регионарной травмосистемы, мы подвергли подробному анализу результаты лечения в зависимости от сроков перевода пациентов в стационар 1-го уровня и выявили интересную закономерность: летальность была наименьшей (10,7 %) при переводе пациентов в первые 6 часов после получения травмы! Надо отметить, что в этой группе пострадавших были соблюдены все правила оказания помощи в объеме DCS и большая часть из них – 317 (69,7 %) – была доставлена вертолетом на крышу здания. К сожалению, количество пациентов, которых удается забрать в первые часы после получения травмы, пока не велико, и составляет  $21,2 \pm 5,1$  %; развитие данного успеха мы видим в более тщательном мониторинге помощи пострадавшим «на месте» и стимулировании врачей, оказывающих помощь в травмоцентрах 2, 3-го уровня, для своевременного обращения в службу «Санитарной авиации».

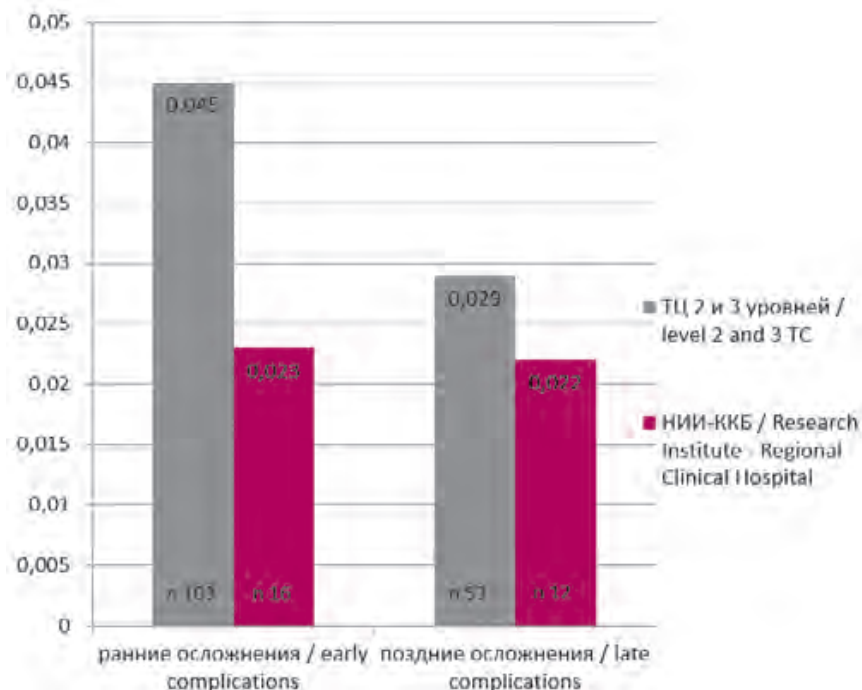
Самая высокая летальность отмечена в группе пострадавших, которые переводились в первые 6-12 часов после получения травмы. При тщательном анализе причин летальности отмечено, что переводы пострадавших в этой группе часто носили вынужденный характер, это объяснялось отсутствием технических возможностей для качественной диагностики или отсутствием специалистов, что порождало ошибки и неправильную оценку тяжести повреждений, в результате для спасения пострадавшего принималось «рискованное» решение о транспортировке больного в «НИИ-ККБ № 1». Показатель летальности в этой группе снижался год от года (20,3-14,3 %), что связано с постепенным улучшением оснащения и материальной базы, регулярным обучением сотрудников. Кроме того, проводился постоянный анализ и детальный разбор причин негативных исходов лечения, после которого ведущие специалисты «НИИ-ККБ № 1» осуществляли проверки организации и качества помощи в травмоцентрах 2, 3-го уровня.

**Рисунок 2**

**Сравнение частоты возникновения летальных исходов в результате ранних и поздних осложнений в зависимости от места первичной госпитализации в 2014-2017 гг.**

**Figure 2**

**Comparison of incidence of lethal outcomes as result of early and late complications in dependence on a place of primary admission in 2014-2017.**



Анализ результатов работы службы «Санитарной авиации» показал, что за 2014-2017 гг. было проведено 3957 первичных телефонных и 219 телемедицинских консультаций больных с политравмой, повторных соединений с травмоцентрами 2-го и 3-го уровней было 305, из них активно, т.е. по инициативе травмоцентра 1-го уровня, 288 (94,5 %) консультаций.

Наибольшая эффективность дистанционного обсуждения пострадавшего была достигнута при звонке в первые 2-4 часа от момента поступления в травмоцентр 2, 3-го уровня. Информация о механизме и обстоятельствах травмы, а также ее характерологических особенностях, клинических проявлениях и тяжести состояния позволяла сконцентрировать внимание бригады специалистов, оказывающих помощь пострадавшему, на наиболее вероятных вариантах локализации и возможной тяжести повреждений, своевременно скорректировать диагностический поиск и алгоритм лечения. В настоящее время система оказания помощи пострадавшим

запрограммирована на активный перевод пострадавших в травмоцентр 1-го уровня, причем в 74,6 % случаев транспортировка осуществляется при помощи специализированных машин «Санитарной авиации» в сопровождении фельдшера и врача реаниматолога, который «на месте» проводит коррекцию лечения и дополнительно добывается стабилизации состояния пациента. Бригада дополнительно усиливается врачом травматологом, который осуществляет адекватную иммобилизацию повреждений, если у пострадавшего невозможно провести фиксацию переломов в стационаре первичного поступления (решение принимает консультант).

Таким образом, в травмоцентр 1-го уровня, который является мощной полифункциональной клиникой (всего в стационаре 1786оек, из них хирургического профиля 991 и 240 реанимационных), ежегодно поступает более 700 пострадавших с политравмой. В 2014 году нами была принята концепция активного мониторинга оказания помощи пострадавшим с политравмой

в районных больницах и тотальной эвакуации «на себя», что привело к увеличению в стационаре этой категории больных на 32,7 % по сравнению с предыдущими годами.

Наибольшее количество пострадавших транспортировалось позднее 24 часов после травмы, во всех случаях проводилось тщательное мониторирование клинических особенностей и анализ показаний для перевода в травмоцентр 1-го уровня, решение о котором принималось в зависимости от стабильности состояния пациента и показаний для проведения хирургического вмешательства (рис. 3).

Транспортировка пострадавшего при тяжелой травме и в тех случаях, когда сложно на расстоянии с полной уверенностью оценить состояние пациента, всегда производилась силами специалистов «НИИ-ККБ № 1» при помощи специализированных автомобилей или вертолета службы «Санитарной авиации».

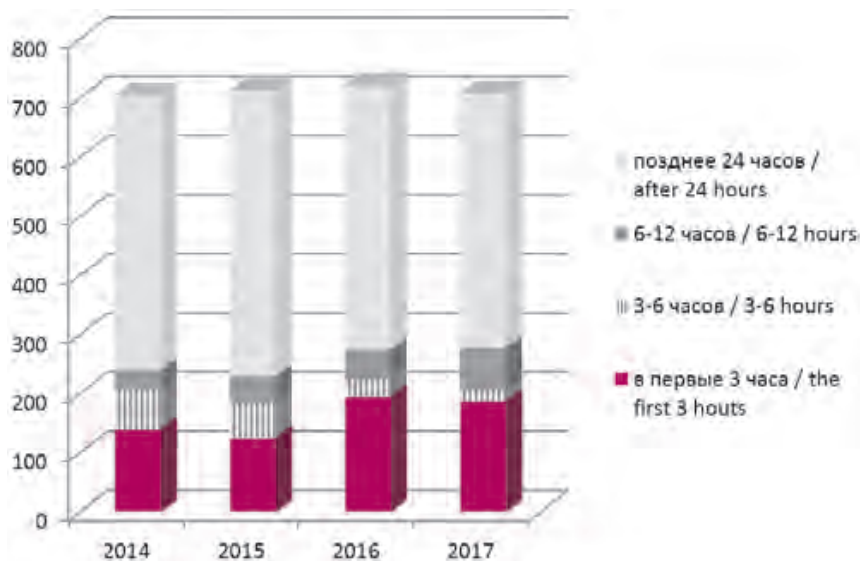
В процессе регулярного мониторинга эффективности работы травмоцентров 2, 3-го уровня мы установили, что результаты диагностики и лечения пострадавших можно улучшить – необходим постоянный контроль за соблюдением современных стандартов и алгоритмов, а также готовностью к круглосуточному оказанию помощи всех служб. Это показали результаты спасения пострадавших в массовых ДТП, после проведения в травмоцентрах 2-го уровня предварительных тренировок совместно со службой «Медицины катастроф», регионарными подразделениями МЧС и ГИБДД. Эффективность такой работы была неоднократно подтверждена реальными результатами оказания помощи пострадавшим в ДТП на федеральных и региональных трассах Краснодарского края.

**Рисунок 3**

**Распределение пациентов с политравмой в зависимости от времени перевода из травмоцентров II и III уровня**

**Figure 3**

**Distribution of patients with polytrauma in dependence on time of transfer from level 2-3 trauma centers**



**ВЫВОДЫ:**

1. Эффективность работы травмоцентра Краснодарского края подтверждена снижением летальности пострадавших с тяжелой политравмой с 39,7 % в 2003 г. до 10,9 % в 2017 г.
2. Наилучшие результаты лечения пострадавших отмечены при первичном поступлении с места происшествия в травмоцентр 1-го уровня. Оптимальным является перевод пациентов, которым оказана помощь в объеме DCS в первые 6 часов после получения травмы.
3. Необходимо осуществлять дальнейшее развитие дистанционного контроля ведущими специалистами травмоцентра 1-го уровня за оказанием помощи пострадавшим в травмоцентрах 2, 3-го уровня.
4. Транспортировку наиболее тяжелых пострадавших требуется

производить силами специализированных бригад службы «Санитарной авиации» с активным применением медицинского вертолета.

5. Регулярные проверки работы травмоцентров 2, 3-го уровня, тренировки и учения, проводимые с профильными службами, позволяют синхронизировать взаимодействие всех составляющих регионарной травмосистемы и добиться снижения летальности среди пострадавших с тяжелой сочетанной травмой.

**Информация о финансировании и конфликте интересов**

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:**

1. Alekseenko SN, Redko AN, Karipidi RK, Zakharchenko YuI. Primary disability of the adult population of the Krasnodar territory due to road accidents. *Herald of All-Russian Society of Specialists 44 in Medicosocial Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry*. 2017; (4): 44-48. Russian (Алексеенко С.Н., Редько А.Н., Карипиди Р.К., Захарченко Ю.И. Первичная инвалидность взрослого населения Краснодарского края вследствие дорожно-транспортных происшествий //Вестник Всероссийского общества специалистов 44 по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2017. № 4. С. 44-48.)
2. Vovk Yu. Organization of medical assistance to victims on the route M-4 «DON». *Medical Herald of South of Russia*. 2014; (3): 77-80. Russian (Вовк Ю.И. Организация медицинской помощи пострадавшим на трассе М-4 «ДОН» //Медицинский вестник Юга России. 2014. № 3. С. 77-80.)
3. Matveev RP, Gudkov SA, Bragina SV. Organizational aspects of rendering medical aid to victims with road and transport polytrauma: literature review. *Disaster Medicine*. 2015; (2): 92. Russian

(Матвеев Р.П., Гудков С.А., Брагина С.В. Организационные аспекты оказания медицинской помощи пострадавшим с дорожно-транспортной политравмой: обзор литературы // Медицина катастроф. 2015. № 2. С. 92.)

4. Tulupov AN, Besaev GM, Sinenchenko GI. Features of rendering medical aid to victims with a combined trauma received in road accidents in St. Petersburg. *Human Ecology*. 2015; (6): 3-8. Russian (Тулупов А.Н., Бесаев Г.М., Синенченко Г.И. Особенности оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанной травмой, полученной при дорожно-транспортных происшествиях, в Санкт-Петербурге // Экология человека. 2015. № 6. С. 3-8.)
5. Probst C, Pape HC, Hildebrand F, Regel G, Mahlke L, Giannoudis P et al. 30 years of polytrauma care: an analysis of the change in strategies and results of 4,849 cases treated at a single institution. *Injury*. 2009; 40(1): 77-83.
6. Agadzhanian VV, Kravtsov SA. Polytrauma, ways of development (terminology). *Polytrauma*. 2015; (2): 6-11. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития (терминология) // Политравма. 2015. № 1. С. 6-11.)
7. Goncharov SF, Bistrov MV, Kudryavtsev BP, Savvin YuN. The problem of multiple and combined trauma (polytrauma), ways of solving, the role of emergency medicine service. *Polytrauma*. 2016; (2): 6-10. Russian (Гончаров С.Ф., Быстров М.В., Кудрявцев Б.П., Саввин Ю.Н. Проблема множественной и сочетанной травмы (политравмы), пути решения, роль службы медицины катастроф // Политравма. 2016. № 2. С. 6-10.)
8. Pankov IO, Sirazitdinov SD. Modern principles of specialized care for patients with severe polytrauma in conditions of a trauma center of the 1st level. *Practical Medicine*. 2014; 2(4): 80. Russian (Панков, И.О., Сиразитдинов С.Д. Современные принципы оказания специализированной помощи пациентам с тяжелой политравмой в условиях травмцентра I уровня // Практическая медицина. 2014. Т. 2, № 4. С. 80.)
9. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TB. Hospital lethality with polytrauma and the main directions of its reduction. *Polytrauma*. 2015; (1): 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)
10. Blazhenko AN. Substantiation of medicodiagnostic approaches to arrangement of medical care for patients with acute polytrauma in the multi-profile hospital: abstracts of PhD in med. Peoples' Friendship University of Russia. M., 2012; 11-13. Russian (Блаженко А.Н. Обоснование лечебно-диагностических подходов при оказании медицинской помощи пострадавшим в остром периоде политравмы в многопрофильном стационаре: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / ГОУ ВПО Российский университет дружбы народов. М., 2012. С. 11-13.)
11. Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I et al. The definition of polytrauma revisited: an international consensus process and proposal of the new «Berlin definition». *Journal of trauma and acute care surgery*. 2014; 77(5): 780-786.
12. Zavrazhnov AA, Porkhanov VA, Shevchenko AV, Ruvinov SR. Principles of construction and organization of the regional travmosystem. A modern military field surgery and surgery of damage. In: *All-Russian Scientific Conference with international participation, dedicated to the 80th anniversary of the department of military surgery MMA after S.M. Kirov, on October 13-14, 2011*. St. Petersburg, 2011. P. 135-136. Russian (Завражных А.А., Порханов В.А., Шевченко А.В., Рувинов С.Р. Принципы построения и организации работы региональной травмосистемы. Современная военно-полевая хирургия и хирургия повреждений // Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 80-летию кафедры военно-полевой хирургии ВМедА им. С.М. Кирова, 13-14 октября, 2011 г.). СПб, 2011. С. 135-136.)
13. Porkhanov VA, Blazhenko AN, Zavrazhnov AA, Litvinova TN, Mukhanov ML, Lysykh EG, Blazhenko AA. Teleconferences as an innovative means of training specialists of the trauma centers of the Krasnodar Territory. *International Journal of Experimental Education*. 2015; (4): 202-206. Russian (Порханов В.А., Блаженко А.Н., Завражных А.А., Литвинова Т.Н., Муханов М.Л., Лысых Е.Г., Блаженко А.А. Телеконференции как инновационное средство обучения специалистов травмацентров Краснодарского края // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 4. С. 202-206.)

#### Сведения об авторах:

**Барышев А.Г.**, заведующий кафедрой хирургии № 1 ФПК и ППС, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; заместитель главного врача по хирургической помощи, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; главный внештатный хирург МЗ Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Блаженко А.Н.**, профессор кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Шевченко А.В.**, заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, главный внештатный травматолог-ортопед МЗ Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Муханов М.Л.**, ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Полюшкин К.С.**, врач ортопед-травматолог, отделение травматологии и ортопедии № 2, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

#### Information about authors:

**Baryshev A.G.**, chief of surgery chair No.1 of postgraduate education and professional retraining, Kuban State Medical University; deputy chief physician of surgical care, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1; chief non-staff surgeon of Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia.

**Blazhenko A.N.**, professor of chair of orthopedics, traumatology and military field surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Shevchenko A.V.**, chief of traumatology and orthopedics unit No.2, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, chief non-staff traumatologist-orthopedist, Krasnodar, Russia.

**Mukhanov M.L.**, assistant of chair of orthopedics, traumatology and military field surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Polyushkin K.S.**, orthopedist-traumatologist, traumatology and orthopedics unit No.2, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

**Шолин И.Ю.**, заведующий отделением анестезиологии и реанимации № 6, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Шхалахов А.К.**, врач ортопед-травматолог, отделение травматологии и ортопедии № 1, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Порханов В.А.**, главный врач ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Адрес для переписки:**

Барышев А.Г., ул. Гоголя, 23-136, г. Краснодар, Россия, 350016

Тел: +7 (988) 247-88-91

E-mail: a.g.baryshev@mail.ru

**Sholin I.Yu.**, chief of anesthesiology and intensive care unit No.6, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

**Shkhalakhov A.K.**, orthopedist-traumatologist, traumatology and orthopedics unit No.1, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

**Porkhanov V.A.**, chief physician, Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

**Address for correspondence:**

Baryshev A.G., Gogolya St., 23-136, Krasnodar, Russia, 350016

Tel: +7 (988) 247-88-91

E-mail: a.g.baryshev@mail.ru





# МЕДИЦИНСКАЯ ЭВАКУАЦИЯ: ОРГАНИЗАЦИЯ И КРИТЕРИИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМОЙ

MEDICAL EVACUATION: ORGANIZATION AND TRANSPORTABILITY CRITERIA FOR PATIENTS WITH SEVERE INJURY

**Касимов Р.Р. Kasimov R.R.**  
**Махновский А.И. Makhnovskiy A.I.**  
**Миннуллин Р.И. Minnullin R.I.**  
**Чуприна А.П. Chuprina A.P.**  
**Лютов В.В. Lyutov V.V.**  
**Блинда И.В. Blinda I.V.**  
**Усольцев Е.А. Usoltsev E.A.**  
**Коваленко С.А. Kovalenko S.A.**  
**Хаустов М.В. Khaustov M.V.**  
**Шаповалов Н.С. Shapovalov N.S.**

Федеральное государственное казенное учреждение  
«442 Военный клинический госпиталь» Минобороны России,  
г. Санкт-Петербург, Россия,  
Главное военно-медицинское управление  
Минобороны России,  
г. Москва, Россия

442 Military Clinical Hospital,  
Saint Petersburg, Russia  
Main Military Medical Department  
of the Ministry of Defense of Russia,  
Moscow, Russia

**Цель** – обобщение опыта организации медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой травмой, а также представление собственного опыта и видения проблемы.

**Материалы.** Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по проблеме организации медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой травмой, представлен собственный опыт (n = 73).

**Результаты.** В статье обобщены организационные аспекты, а также представлен собственный опыт по организации и осуществлению медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой травмой (ISS 17 и более баллов). Особое внимание уделено критериям транспортабельности, физиологическим особенностям медицинской эвакуации. Представлены разработанные нами критерии транспортабельности. Проанализированы прогностические методы в хирургии политравм с точки зрения организации медицинской эвакуации.

**Выводы.** Разработанные нами критерии транспортабельности показывают свою работоспособность, что соответствует обобщенным литературным данным. Прогнозирование исхода травматической болезни является ключевым фактором в выборе показаний и способа медицинской эвакуации.

**Ключевые слова:** медицинская эвакуация; хирургия повреждений; критерии транспортабельности; тяжелая хирургическая травма; политравма.

**Objective** – generalization of experience in organization of medical evacuation of victims with severe trauma, as well as presentation of own experience and opinion on the problem.

**Materials.** The analysis of domestic and foreign literature on the organization of medical evacuation of victims with severe trauma was conducted, and the own experience was presented (p = 73).

**Results.** The article summarizes the organizational aspects and presents the own experience in the organization and implementation of medical evacuation of victims with severe trauma (ISS ≥ 17). Special attention is paid to the criteria of transportability, physiological features of medical evacuation. The transportability criteria developed by us are presented. Prognostic methods in polytrauma surgery are analyzed from the point of view of medical evacuation organization.

**Conclusion.** The criteria of transportability developed by us show the working capacity that corresponds to the generalized literary data. Prediction of the outcome of traumatic disease is the key factor for selection of indications and methods of medical evacuation.

**Key words:** medical evacuation; surgery of injuries; criteria of transportability; severe surgical trauma; polytrauma.

Организация своевременной межгоспитальной транспортировки (МТ) пострадавших с тяжелой травмой (ТТ) – важнейшее звено функционирования травмосистемы. Медицинская эвакуация (МЭ) включает в себя: санитарно-авиационную эвакуацию (САЭ), осуществляемую воздушными судами (ВС);

санитарную эвакуацию (СЭ), осуществляемую наземным, водным и другими видами транспорта [1-3]. В связи с тяжестью состояния пострадавшие с ТТ госпитализируются в ближайшую, как правило, неспециализированную медицинскую организацию (МО) [4-6]. Результаты диагностики и лечения пациен-

тов в таких МО значительно хуже, чем в травмоцентрах, а летальность превышает 30 % [7-10]. Тем не менее, МЭ сама по себе не может считаться положительным фактором для здоровья пациента и обычно является вынужденным мероприятием [11-12]. Отсутствие возможности оказания специализирован-

ной помощи на месте диктует необходимость почти «стопроцентной» эвакуации независимо от тяжести травмы, что обычно наблюдается при сложной медико-тактической обстановке. Основными проблемами продолжают оставаться определение транспортабельности и согласование действий служб, принимающих участие в МЭ [4-5, 13-15]. Именно вопрос оценки транспортабельности до сих пор остается самым спорным.

**Цель обзора** — обобщение опыта организации медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой травмой, а также представление собственного опыта и видения проблемы.

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

Структурной единицей подразделения, непосредственно осуществляющей МЭ, является медицинская (авиамедицинская) бригада [16, 17]. Участниками являются «отдающая», «перевозящая» и «принимающая» стороны. Задача организации МЭ возложена на администрацию «отдающей» МО [2]. В то же время решение о транспортабельности пациента принимает специалист, непосредственно осуществляющий МТ. Именно этой стороне придется всесторонне обеспечивать МТ, которая является самым незащищенным этапом МЭ. Представляется, что лечебно-тактические рекомендации «перевозящей» стороны являются обязательными к исполнению. В Вооруженных Силах РФ МЭ пострадавших осуществляют подразделения скорой медицинской помощи окружных и центральных МО, нештатные реанимационно-хирургические бригады остальных МО. В Западном военном округе (ЗВО) в абсолютном большинстве случаев пострадавший с ТТ первично доставляется в травмоцентры МО Минздрава, куда в последующем направляется бригада в составе реаниматолога и специалиста по преваляющему профилю поврежденных. В зависимости от тяжести состояния и медико-тактической обстановки принимается решение на МЭ, выбирается ее способ. Следует отметить тот факт, что в последнее

время в ЗВО все чаще применяется САЭ. Существуют и определенные проблемы: до настоящего времени не внедрена нормативно-правовая база, определяющая статус медицинской бригады на борту ВС [6, 11].

В хирургии повреждений для определения оптимальной тактики у пострадавших с тяжелыми травмами принято руководствоваться прогностическими методами, понятиями «политравма» и «травматическая болезнь» (ТБ) [14]. Е.К. Гуманенко и И.М. Самохвалов для прогнозирования течения ТБ рекомендуют использовать шкалы оценки тяжести повреждений (ВПХ-П) и тяжести состояния (ВПХ-СП). «Международным стандартом» прогнозирования исхода являются: шкала оценки тяжести повреждений ISS, шкала оценки тяжести состояния при поступлении RTS и комплексная прогностическая шкала TRISS [18-20]. Мы придерживаемся концепции ТБ и стараемся осуществить МЭ в остром периоде. Эти решения подтверждены следующим исследованием. При изучении острого периода ТБ выявлено, что прогностическими критериями неблагоприятного течения острого периода ТБ при тяжелой сочетанной травме (ТСТ) и потенциальной нетранспортабельности являются: тяжесть повреждений ВПХ-П > 15 баллов, ISS > 24 баллов, тяжесть состояния RTS < 4,1 балла. Таких пострадавших следует эвакуировать в травмоцентр I уровня как можно быстрее [9, 14].

В Главном военном клиническом госпитале им. Н.Н. Бурденко в предэвакуационном периоде на пострадавших оформляется так называемый чек-лист, который содержит сведения о состоянии основных систем жизнедеятельности, показаниях к МЭ. Такой же подход к организации МЭ практикуется и у наших «гражданских» коллег [15]. Различают 3 фазы МЭ: подготовительная; МТ; стабилизация состояния после МТ [13]. Фаза МТ является самой незащищенной, всякие неожиданности возникают именно на этой стадии и, как правило, по вине оборудования. Все предосторожности нужно усилить при пере-

носе пациента, так как проблемы чаще всего возникают в момент его перекладывания.

Выбор способа МЭ зависит от решаемых задач. В пользу САЭ говорит фактор времени и расстояния. Однако «проблемы мегаполиса», погодные условия, проблемы организации вылета ВС, неблагоприятные факторы перелета могут уравнивать временной фактор [6]. Выбор типа ВС при организации САЭ зависит, прежде всего, от четырех факторов: количества пострадавших, нуждающихся в эвакуации; плеча эвакуации; наличия взлетно-посадочных полос (ВПП), приспособленных к приему определенного типа ВС; метеорологических условий и времени суток. По нашему мнению, одним из решающих значений в выборе типа ВС является возможность минимизации неблагоприятных клинико-физиологических реакций полета. При эвакуации свыше 500 км, в большом количестве пострадавших целесообразно использовать самолетную эвакуацию [16-17]. Следует учитывать, что далеко не все ВС могут осуществить посадку в условиях города, прежде всего из-за соображений безопасности, а также и то, что авиадиспетчерская служба зачастую запрещает полеты в темное время суток.

### НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ФАКТОРЫ САНИТАРНО-АВИАЦИОННОЙ ЭВАКУАЦИИ

Основными неблагоприятными клинико-физиологическими факторами САЭ являются: пониженное атмосферное давление и его колебания, ускорения — торможения, низкая влажность воздуха [12, 16]. Шум, вибрации, стесненность и низкий уровень освещения снижают эффективность визуального слежения за пациентом и аппаратурой.

При принятии решения на САЭ необходимо учитывать некоторые физиологические особенности: возможность расширения газов в полостях (плевральная полость, манжетка интубационной трубки, воздухоносные пазухи, ЖКТ и др.), воздух в манжетах целесообразно заменить на воду; снижение плотности и количества  $O_2$  на высоте

свыше 2 км; низкое атм. давление в герметичных кабинах; опасен недренированный пневмоторакс, дренаж должен быть на активной аспирации; опасно наличие воздуха в полости черепа (после нейрохирургических операций); влияние торможения и ускорения на организм. Кроме этого, влияние на ход САЭ могут оказывать технические и природные факторы: проблемы эксплуатации медицинской аппаратуры; резкое ухудшение метеорологической обстановки; «проблемы мегаполиса» при организации промежуточной СЭ к ВПП и от ВПП. Большинство здоровых людей переносят подъем на высоту до 3600 м н. у. м. без последствий для организма. Оптимальной, позволяющей поддерживать адекватную оксигенацию в негерметичных кабинах ВС является высота до 2000 м н. у. м. Более низкие высоты могут быть причиной ограничений полета из-за турбулентности, погодных условий. Законы Бойля, Генри, Далтона и Чарльза объясняют различные физико-химические свойства и «поведение» газов на высоте [6, 12, 16]. На высоте 3000 м н. у. м. РаО<sub>2</sub> снижается до 60 мм рт. ст., развивается гипоксия, которая усугубляется у пациентов с кровопотерей, кислород-транспортная функция крови при уровне гемоглобина 70 г/л снижается вдвое. Таким пациентам показана гемотрансфузия до целевого уровня гемоглобина 100 г/л. В случае невозможности ее выполнения целесообразно поддерживать SpO<sub>2</sub> не ниже 90 % путем повышения концентрации O<sub>2</sub>. Расширение газа в ЖКТ, в полтора раза превышающее первоначальный объем, как правило, наблюдается на высоте более 3045 м н. у. м. Это необходимо учитывать у пострадавших, перенесших операции на полых органах живота (профилактическая назогастроинтестинальная интубация), а также при наличии абдоминального компартмен-синдрома. На каждые 100 метров высоты температура окружающего воздуха понижается на 1 °С, как следствие, внутри салона ВС она также подвергается колебаниям. Пациентам с тяжелой ЧМТ следует профилактировать повышение уровня внутричерепно-

го давления. Это достигается медикаментозным путем, физическими методами, применением гипервентиляции.

### КРИТЕРИИ ТРАНСПОРТАбельности ПОСТРАДАВШИХ

Нормативных универсальных критериев транспортабельности не существует. Большинство исследователей рекомендуют делать акцент на дальнейшем развитии уже существующих шкал и систем, адаптируя их к конкретным условиям [21]. По такому пути пошли специалисты в ЗВО. Нами были разработаны критерии тяжести состояния на основе модификации шкалы RTS – New RTS [4, 5, 20]. К существующим добавлены критерии, существенно определяющие, по нашему мнению, тяжесть состояния и транспортабельность пострадавших (табл. 1). В то же время складывающаяся обстановка порой диктует необходимость осуществления МЭ пострадавших, находящихся в крайне-тяжелом и даже терминальном состоянии. Шкала New RTS не лишена недостатков: сложность интерпретации при тяжелой ЧМТ. Для таких пострадавших показания к МЭ зависят и от нуждаемости в выполнении нейрохирургической операции.

Ориентироваться на более детальные функциональные изменения и расширенный спектр лабораторных показателей, по нашему мнению, излишне, так как можно потерять время. Сходного мнения придерживаются другие авторы [13, 21]. Противопоказаниями к проведению МТ являются: продолжающееся кровотечение, напряженный пневмоторакс или гемоторакс, снижение артериального давления более 20 % от возрастной нормы на фоне отсутствия эффекта от кардиотонической и вазопрессорной терапии, невозможность устранения гипоксии в условиях ИВЛ, эпистатус, гипертермический синдром (39,5 °С и выше) [22]. В то же время авторами отмечена высокая частота осложнений, возникших при МЭ: нарастание явлений отека головного мозга, гипотензия, судорожный синдром и др. Закономерно доля осложнений была выше

в группе условно транспортабельных пациентов.

При оценке транспортабельности необходимо ориентироваться на степень компенсации основных систем жизнеобеспечения, а именно: сердечно-сосудистой, дыхательной и ЦНС [13]. Но даже в декомпенсированном состоянии пострадавших признавали условно транспортабельными и после предэвакуационной подготовки успешно выполняли МЭ. Летальных исходов в ходе МТ зафиксировано не было, а ближайшая летальность составила 40 %. Авторы отмечают, что это были вынужденные эвакуации, так как рано или поздно все пострадавшие в декомпенсированном состоянии с высокой долей вероятности были бы обречены на летальный исход. И, тем не менее, авторы выделяют только два критерия абсолютной нетранспортабельности: агональное состояние и продолжающееся кровотечение.

По мнению С.В. Кемерова и И.Ю. Носкова (2004), неблагоприятными признаками для проведения МТ являются: срАД менее 60 мм рт. ст., ЦВД ниже 0 или выше 14 см вод. ст., нестабильная гемодинамика с применением вазопрессоров в перерасчете на дофамин более 10 мкг/кг/мин, индекс сатурации менее 184, признаки ушиба сердца, темп диуреза менее 20 мл/час, симптом «белого пятна» 5 секунд и более [23]. Эти критерии нетрудоемкие, определяются в МО любого уровня.

В настоящее время отмечается устойчивая тенденция к снижению количества абсолютных противопоказаний для осуществления МТ. Так, использование экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) для временного протезирования дыхательной функции позволило успешно осуществить МТ пациента с тяжелой дыхательной недостаточностью [24]. Первый положительный опыт применения реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты (РЭ-БОА) был опубликован Британскими врачами, осуществляющими вертолетную догоспитальную МЭ [25]. В 2018 г. в рамках экспериментального учебно-практического курса в области хирургии повреж-

Таблица 1  
 Модифицированный вариант шкалы оценки травмы New RTS  
 Table 1  
 The modified variant of New RTS

Критерии оценки основных жизненно важных функций Criteria for estimation of vital functions	0 баллов 0 points	1 балл 1 point	2 балла 2 points	3 балла 3 points	4 балла 4 points
<b>M-Mention</b>					
Glasgow coma scale	3	4-5	6-8	9-14	15
<b>C-Circulation</b>					
САД, мм рт. ст. MAP, mm Hg	Остановка кровообращения Bleeding arrest	< 70	70-89	90-99	≥ 100
Гемоглобин, г/л Hemoglobin, g/l	-	< 60	60-79	80-119	≥ 120
Тромбоциты, 103/мл Platelets, 103/ml	-	< 30	30-79	80-119	≥ 120
УЗИ признаки внутреннего кровотечения Ultrasonic sings of internal bleeding	-	≥ 1,5 л / l	0,5-1,5 л / l	< 0,5 л / l	Нет No
ЭКГ-признаки ушиба сердца ECG – cardiac contusion signs	-	Желудочковые экстрасистолы, ранние и групповые, АВ блокада III степени Ventricular extrasystoles, early and grouped, AB blockade of degree 3	Подъем или депрессия сегмента ST > 2 мм, отсутствие зубца R или комплекс QS ST segment elevation or depression > 2 mm, absent R wave or QS	Неспецифические изменения Non-specific changes	Нет No
Вазопрессорная и инотропная терапия: в пересчете на дофамин, мкг/кг/мин Vasopressor and inotropic therapy: in equivalent of dopamine, µg/kg/min	-	≥ 15	5-14	< 5	Нет No
Риск тромбоэмболических осложнений Risk of thromboembolic complications	-	Подозрение на ТЭЛА Suspected PE	Высокий High	Средний Middle	Низкий Low
<b>R-Respiration</b>					
Частота дыхания Respiratory rate	Остановка дыхания Respiratory arrest	Патологическое дыхание Abnormal breathing	≥ 30	25-29	10-24
Rh-графия легких: доля пораженной (коллабированной) легочной ткани Pulmonary radiography: proportion of lesioned (collapsed) pulmonary tissue	Свыше 75 % > 75 %	До 75 % Up to 75 %	До 50 % Up to 50 %	До 25 % Up to 25 %	0
Плевральный дренаж Pleural drainage	-	Активная аспирация воздуха Active air aspiration	Дренаж с двух сторон Bilateral drainage	Дренаж с одной стороны Unilateral drainage	Нет No
ИВЛ ALV	-	ИВЛ с ПДКВ ≥ 15 ALV with PEEP ≥ 15	ИВЛ с ПДКВ < 15 ALV with PEEP < 15	Неинвазивная ИВЛ Non-invasive ALV	Без ИВЛ Without ALV
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> × 100	-	< 100	100-224	225-299	≥ 300
или / or SpO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> × 100	-	< 70	70-270	280-440	≥ 450
<b>NRTS = M + Cmin + Rmin</b>					
Оценка состояния по шкале NRTS / Condition estimated with NRTS					
Терминальное (критическое) / Terminal (critical)	0-2		Нетранспортабелен / Non-transportable		
Крайне-тяжелое / Extremely severe	3-5		Потенциально транспортабелен / Potentially transportable		
Тяжелое / Severe	6-8		Транспортабелен / Transportable		
Средней тяжести / Middle	9-11				
Удовлетворительное / Satisfactory	12				

дений совместно со специалистами Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова мы участвовали в САЭ крупных животных с РЭБОА (смоделировано внутреннее артериальное кровотечение) и с применением ЭКМО (смоделирована остановка кровообращения и дыхания).

Нами проведен анализ МЭ мирного времени, осуществленной специалистами ЗВО за последние 2 года. Статистические данные непараметрических показателей (индексы) представлены в виде медианы с межквартильным размахом 75%-25% – Ме (Q3-Q1), параметрических (возраст) –  $M \pm \sigma$ . Всего эвакуировано 73 пострадавших с ТСТ, тяжелой изолированной и множественной травмой, сопровождающейся шоком ( $\geq 17$  по шкале ISS). Летальных исходов в ходе МТ не было. Все пострадавшие мужчины, средний возраст  $27,7 \pm 9,1$  года. В 52 случаях (71 %) осуществлена СЭ, в 21 случае (29 %) – САЭ. У 22 пострадавших (42 %) – длительная СЭ (свыше 200 км). В 14 случаях САЭ осуществлялась с помощью вертолетов, в 7 – самолетов. САЭ рассматривалась как тактическая – в пределах территориальной зоны головной военно-медицинской организации (ВМО) – в 13 случаях; оперативно-тактическая – между территориальными зонами головных ВМО округа – в 8 случаях. Пострадавшие с ТСТ составили 43 случая (59 %), с тяжелой изо-

лированной и множественной травмой – 25 случаев (34 %), 5 случаев (7 %) – тяжелые ожоги. Распределение пострадавших по морфологии травмы представлено в таблице 2.

Медиана тяжести травмы по шкале ISS составила 22 (29-17) баллов. Тяжесть травмы  $> 17$  баллов – 48 человек (66 %), остальные 25 – 17 баллов. В прогностически неблагоприятной зоне (ВПХ-П  $> 15$ , ISS  $> 24$ ) оказалось 23 (32 %) и 25 (34 %) пострадавших соответственно. Тяжесть состояния (New RTS) первично соответствовала 8 (9-2) баллам и классифицировалась как (см. табл. 1): терминальное – 3 (2), крайне тяжелое – 5 (2), тяжелое – 39 (6), средней тяжести – 25 (1), удовлетворительное – 1 (1) пациент. В скобках приведена статистика по летальным исходам. После предэвакуационной подготовки состояние улучшилось незначительно – 8 (10-0) баллов ( $p > 0,5$ ). Стабилизировать состояние удалось в 27 случаях (37 %), в 26 случаях (36 %) оно оставалось неизменным, а в 20 ухудшилось (27 %). САЭ в случае ухудшения состояния применялась чаще – в 8 случаях (40 %). Абсолютное большинство пострадавших, а именно 66 (90,4 %), были эвакуированы из травмоцентров III (48,5 %) и II (51,5 %) уровней МО Минздрава. Показанием для МЭ являлась невозможность получения исчерпывающей медицинской помощи в этих МО.

После МЭ умерло 12 человек (16,4 %). У пострадавших в удовлетворительном состоянии и средней тяжести имелся термический ожог пламенем на площади 84 % (72 %) и 80 % (52 %). Средний балл остальных умерших составил 4,5, что свидетельствовало о неблагоприятном прогнозе. У 3 умерших удалось незначительно стабилизировать состояние, у 3, наоборот, состояние ухудшилось, у остальных 6 не изменилось. Удалось спасти 4 пострадавших (50 %) с неблагоприятным прогнозом по тяжести состояния. После адекватной предэвакуационной подготовки пострадавшего в терминальном состоянии (2 балла) тяжесть состояния оценивалась как крайне тяжелая (5 баллов), осуществлена СЭ, и он выжил. Тяжесть повреждений у умерших составила ISS 27 (34-17), ВПХ-П 18 (22-7) баллов, что также прогностически свидетельствовало о неблагоприятном исходе. У половины из умерших пострадавших имелись прогностические признаки неблагоприятного исхода по шкале ВПХ-П, а у 8 (67 %) – по шкале ISS. Взаимосвязь между неблагоприятным прогнозом по шкале ISS и летальным исходом достоверна ( $p = 0,03$ ). Половина умерших эвакуированы ВС. Детальная статистика распределения случаев МЭ по тяжести травмы приведена в таблице 3.

Таблица 2  
Распределение пострадавших по морфологии травмы  
Table 2  
Distribution of patients according to injury morphology

Преобладающее повреждение Prevailing injury	ТСТ Severe associated injury	Тяжелая изолированная и множественная травма Severe single and multiple injuries	Всего Total
	43	25	68 (100 %)
Голова и шея Head and neck	19	18	37 (54 %)
Грудь Chest	9	1	10 (15 %)
Живот Abdomen	5	4	9 (13 %)
Таз Pelvis	2	-	2 (3 %)
Позвоночник Spine	1	1	2 (3 %)
Конечности / Extremities	7	1	8 (12 %)



Таблица 3  
 Распределение пострадавших с благоприятным и неблагоприятным прогнозом  
 Table 3  
 Distribution of patients with favorable and unfavorable prognosis

Объективный критерий Objective criterion		Медицинская эвакуация Medical evacuation		Исход Outcome	
		СЭ Urgent evacuation	САЭ Urgent aviation evacuation	Выжили Survived	Умерли Died
Неблагоприятный прогноз Unfavorable outcome	ВПХ-П ≥ 15 баллов Military Field Surgery-Injury ≥ 15 (n = 23*)	19	4	17	6*
	ISS ≥ 24 баллов ISS ≥ 24 (n = 25**)	19	6	17	8**
	NRTS ≤ 4 балла NRTS ≤ 4 (n = 7***)	5	2	4	3***
Благоприятный прогноз Favorable outcome	ВПХ-П < 15 баллов Military Field Surgery-Injury < 15 (n = 50*)	33	17	44	6*
	ISS < 24 баллов ISS < 24 (n = 48**)	33	15	44	4**
	NRTS > 4 баллов / NRTS > 4 (n = 66***)	47	19	57	9***

Примечание: \*, \*\*\* – различия недостоверны (p ≥ 0,05); \*\* – различия достоверны, p = 0,03.

Note: \*, \*\*\* – unreliable differences (p ≥ 0.05); \*\* – reliable differences.

СЭ при неблагоприятном прогнозе по тяжести повреждений осуществлена в 19 случаях (83 % случаев для ВПХ-П, 76 % случаев для ISS) со средним плечом эвакуации 165 км. Это свидетельствует о том, что ВС для организации тактической МЭ при тяжелой травме используется недостаточно часто. В то же время только в 1 случае при крайне тяжелом состоянии пострадавших (NRTS ≤ 4 балла) осуществлена длительная СЭ, в остальных 4 случаях плечо эвакуации не превышало 200 км (среднее – 79 км), что тактически оправдано. Более частое применение ВС при эвакуации пострадав-

ших с благоприятным прогнозом связано с тем, что не требовалось неотложных мер и МЭ организовывалась по мере наличия возможности использования ВС.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время бытует обобщенное мнение о том, что понятие нетранспортабельности при наличии современной аппаратуры, полностью способной протезировать жизненно важные функции, а также подготовленного медицинского персонала, становится довольно условным. Разработанные нами критерии транспортабельности показывают свою рабо-

тоспособность. Сходные данные приводят и другие авторы. Прогнозирование исхода ТБ является ключевым фактором в выборе показаний и способа МЭ. Работу по определению универсальных нормативных критериев транспортабельности необходимо продолжать.

**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:**

- About the foundations of population’s health protection in the Russian Federation: the federal law No.323, November 21, 2011. Russian (Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федер. закон № 323 от 21.11.2011 г.)
- About confirmation of the order of rendering medical care: the order by Health Ministry of Russia, June 20, 2013. Russian (Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи: приказ Минздрава России от 20 июня 2013 г. № 388н.)
- Goncharov SF. The problems of development of the system of urgent and consultative medical care and medical evacuation in the Russian Federation. *Disaster Medicine*. 2012; (2): 6-11. Russian (Гончаров С.Ф. Проблемы создания системы экстренной и консультативной медицинской помощи и медицинской эвакуации в Российской Федерации //Медицина катастроф. 2012. № 2. С. 6-11.)
- Makhnovskiy AI, Ergashev ON, Blinda IV, Lega DN. The main directions for improvement in regional system of medical care arrangement for military men with polytrauma in the Western Military District. In: *The experience in use of workforce and means of the medical service of RF (Defense Ministry of USSR) in liquidation of medicosanitary consequences of emergency situations 2016: the materials of all-army scientific and practical conference*. Saint Petersburg, 2016. P. 27-33. Russian (Махновский А.И., Эргашев О.Н., Блинда И.В., Лега Д.Н. Основные направления совершенствования территориальной системы оказания экстренной медицинской помощи военнослужащим с политравмой в ЗВО //Опыт применения сил и средств медицинской службы ВС Министерства обороны РФ (МО СССР) при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС – 2016: материалы всеармейской научно-практической конференции. СПб., 2016. С. 27-33.)

5. Kasimov RR, Makhnovskiy AI, Loginov VI, Tutaev OI, Neganov IM, Smorkalov AYU, et al. Objective estimation of injury severity in military level, garrison and basic military hospitals: the guidelines. Nizhny Novgorod: OOO Stimul ST, 2017. 133 p. Russian (Касимов Р.Р., Махновский А.И., Логинов В.И., Тутаяев О.И., Неганов И.М., Сморкалов А.Ю. и др. Объективная оценка тяжести травмы в войсковом звене, гарнизонных и базовых военных госпиталях: методические рекомендации. Н.Новгород: ООО «Стимул-СТ», 2017. 133 с.)
6. Aeromedical Evacuation. Management of acute and stabilized patients. Editors Hurd WW, Jernigan JG. Springer, 2003. 373 p.
7. Samokhvalov IM, Boyarintsev VV, Gavrilin SV, Nemchenko NS, Meshakov DP, Suvorov VV, et al. Traumatic disease: the state of the problem, variants of the course (the report 1). *Herald of Anesthesiology and Critical Care Medicine*. 2009; (3): 2-8. Russian (Самохвалов И.М., Бояринцев В.В., Гаврилин С.В., Немченко Н.С., Мешаков Д.П., Суворов В.В., и др. Травматическая болезнь: состояние проблемы, варианты течения (сообщение первое) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2009. № 3. С. 2-8.)
8. Inozemtsev EO, Grigoryev EG, Apartsin KA. The actual issues of surgery of associated injuries (according to publications in *Polytrauma* journal). *Polytrauma*. 2017; (1): 6-11. Russian (Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г., Апарцин К.А. Актуальные вопросы хирургии сочетанных повреждений (по материалам публикаций журнала «Политравма») // Политравма. 2017. № 1. С. 6-11.)
9. Shatalin AV. Intensive care in interhospital transfer of patients with polytrauma: abstracts of PhD in med. Novosibirsk, 2013; 34 p. Russian (Шаталин А.В. Интенсивная терапия при межгоспитальной транспортировке пострадавших с политравмой: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2013. 34 с.)
10. Tulupov AN, Besaev GM, Sinenchenko GI, Afonchikov VS, Taniya SSh. Polytrauma in road traffic accidents: solved and unsolved problems in conditions of Saint Petersburg. *Kremlin Medicine*. 2015; (2): 30-35. Russian (Тулупов А.Н., Бесаев Г.М., Синенченко Г.И., Афончиков В.С., Тания С.Ш. Политравма при дорожно-транспортных происшествиях: решенные и нерешенные проблемы в условиях Санкт-Петербурга // Кремлевская медицина. 2015. № 2. С. 30-35.)
11. Kuvshinov KE, Sushilnikov SI, Yakovlev SV, Isaenkov VE, Bobrov YuM. Arrangement of sanitary aviation evacuation in Military Forces. *Military Medical Journal*. 2017; 338(4): 4-11. Russian (Кувшинов К.Э., Сушильников С.И., Яковлев С.В., Исаенков В.Е., Бобров Ю.М. Организация санитарно-авиационной эвакуации в Вооруженных Силах // Военно-медицинский журнал. 2017. Т. 338, № 4. С. 4-11.)
12. Belevitin AB, Shelepov AM, Vochenkov AA, Yamenkov VV, Grebenuyk SA, Peshkov VV. Aviation medical evacuation at the modern stage. *Military Medical Journal*. 2010; 331(1): 41-48. Russian (Белевитин А.Б., Шелепов А.М., Боченков А.А., Яменков В.В., Гребенюк С.А., Пешков В.В. Авиационная медицинская эвакуация на современном этапе // Военно-медицинский журнал. 2010. Т. 331, № 1. С. 41-48.)
13. Shatalin AV, Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Skopintsev DA. Estimation of transportability in patients with polytrauma during interhospital transfer. *Emergency Medical Care*. 2011; (2): 20-25. Russian (Шаталин А.В., Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Скопинцев Д.А. Оценка транспортабельности у пациентов с политравмой при межгоспитальной транспортировке // Скорая медицинская помощь. 2011. № 2. С. 20-25.)
14. Ergashev ON, Makhnovskiy AI, Krivonosov SI. Prediction of course of acute period of traumatic disease and transportability in patients with polytrauma (prediction of traumatic disease course). *Grekov Herald of Surgery*. 2018; (1): 45-48. Russian (Эргашев О.Н., Махновский А.И., Кривonosов С.И. Прогнозирование течения острого периода травматической болезни и транспортабельности у пациентов с политравмой (прогноз течения травматической болезни) // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018. № 1. С. 45-48.)
15. Popov PI, Emelyanov SV, Dolzhikov OP, Makarov IA. Issues of arrangement of medical evacuation. *Disaster Medicine*. 2015; 2(90): 49-52. Russian (Попов П.И., Емельянов С.В., Должиков О.П., Макаров И.А. Вопросы организации медицинской эвакуации // Медицина катастроф. 2015. № 2(90). С. 49-52.)
16. Garmash OA, Popov AV, Baranova NN, Nemaev SA, Divilina YuV. Issues of arrangement of sanitary aviation evacuation of patients in emergency conditions. *Disaster Medicine*. 2013; 1(81): 29-33. Russian (Гармаш О.А., Попов А.В., Баранова Н.Н., Немаев С.А., Дивилина Ю.В. Вопросы организации санитарно-авиационной эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях // Медицина катастроф. 2013. № 1(81). С. 29-33.)
17. Arrangement of urgent consultative medical care and medical evacuation: the guidelines. All-Russian Center of Disaster Medicine «Zashchita». M., 2015; 174 p. Russian (Организация оказания экстренной консультативной медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации: методические рекомендации / Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России. М., 2015. 174 с.)
18. Baker SP, O'Neil B, Haddon WY, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974; 3: 187-196.
19. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS Method. *J Trauma*. 1987; 4: 370-378.
20. Champion HR, Sacco WY, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma*. 1989; 5: 623-629.
21. Bratishchev IV, Evdokimov EA, Rodionov EP. Integrative estimation of severity of patients' condition with disordered vital functions. Literature review. *Medical Alphabet*. 2015; (20): 60-64. Russian (Братищев И.В., Евдокимов Е.А., Родионов Е.П. Интегративная оценка тяжести состояния пострадавших с нарушением витальных функций. Обзор литературы // Медицинский алфавит. 2015. № 20. С. 60-64.)
22. Chernozubenko AV, Spiridonova EA, Rumyantsev SA, Sharshov FG, Prometnoy DV. Interhospital transfer of children with severe traumatic injuries (transportability criteria). *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin*. 2014; (3): 90-93. Russian (Чернозубенко А.В., Спиридонова Е.А., Румянцев С.А., Шаршов Ф.Г., Прометной Д.В. Межгоспитальные транспортировки детей с тяжелыми травматическими повреждениями (критерии транспортабельности) // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2014. № 3. С. 90-93.)
23. A way of estimation of transportability of critically ill patients: the patent No.2004130231/14; the application from October 11, 2004; published on April 10, 2006, bulletin No.7. Russian (Способ оценки транспортабельности тяжелопострадавших: патент № 2271142 Российская Федерация / Кемеров С.В., Носков И.Ю.; № 2004130231/14; заявл. 11.10.2004; опубл. 10.03.2006, Бюл. № 7.)

24. Vlasov AYu, Shchegolev AV, Kurmanseitov MM, Lyushnin YuV, Shelukhin DA, Yakirevich IA, et al. The first experience with transportation of a patient with severe respiratory insufficiency in conditions of extracorporeal membrane oxygenation. *Military Medical Journal*. 2015; 336(4): 10-15. Russian (Власов А.Ю., Щеголев А.В., Курмансеитов М.М., Люшин Ю.В., Шелухин Д.А., Якиревич И.А. и др. Первый опыт транспортировки больного с тяжелой дыхательной недостаточностью в условиях экстракорпоральной мембранной оксигенации //Военно-медицинский журнал. 2015. Т. 336, № 4. С. 10-15.)
25. Vasireddy A, Davies GE, Grier G, Weaver AE, Lockey D. Use of REBOA (Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta) in catastrophic pelvic haemorrhage. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2015; 41(Suppl. 2): S79.

**Сведения об авторах:**

**Касимов Р.Р.**, к.м.н., главный хирург госпиталя – главный хирург Западного военного округа, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Махновский А.И.**, врач-хирург, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Миннуллин Р.И.**, к.м.н., начальник отделения скорой медицинской помощи, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Чуприна А.П.**, к.м.н., доцент, главный хирург Минобороны РФ, ГВМУ, г. Москва, Россия.

**Лютлов В.В.**, д.м.н., профессор, начальник учреждения, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Блинда И.В.**, начальник центра анестезиологии и реанимации – главный анестезиолог-реаниматолог Западного военного округа, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Усольцев Е.А.**, начальник отделения анестезиологии и реанимации, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Коваленко С.А.**, заместитель начальника учреждения по медицинской части, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Хаустов М.В.**, старший врач-специалист отделения скорой медицинской помощи, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Шаповалов Н.С.**, старший врач-специалист отделения скорой медицинской помощи, ФГКУ «442 ВКГ» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адрес для переписки:**

Касимов Р.Р., Суворовский проспект, д. 63, г. Санкт-Петербург, Россия, 191015

Тел: +7 (991) 387-92-99

E-mail: rusdoc77@mail.ru

**Information about authors:**

**Kasimov R.R.**, candidate of medical science, chief hospital surgeon – chief surgeon of Western military district, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Makhnovskiy A.I.**, surgeon, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Minnullin R.I.**, candidate of medical science, chief of emergency medical care unit, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Chuprina A.P.**, candidate of medical science, docent, chief surgeon of Defense Ministry of the Russian Federation, Moscow, Russia.

**Lyutov V.V.**, MD, PhD, professor, chief of institution, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Blinda I.V.**, chief of anesthesiology and intensive care center – chief anesthesiologist-intensivist of Western military district, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Usoltsev E.A.**, chief of anesthesiology and intensive care unit, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Kovalenko S.A.**, deputy chief of medical unit, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Khaustov M.V.**, chief medical specialist of emergency medical care unit, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Shapovalov N.S.**, chief medical specialist of emergency medical care unit, 442 Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Address for correspondence:**

Kasimov R.R., Suvorovskiy prospect, 63, Saint Petersburg, Russia, 191015

Tel: +7 (991) 387-92-99

E-mail: rusdoc77@mail.ru

# ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ И ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

## PROBLEMS OF ARRANGEMENT OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH POLYTRAUMA AND OPENED FRACTURES OF LONG BONES OF LOWER EXTREMITIES

**Блаженко А.Н. Blazhenko A.N.**  
**Дубров В.Э. Dubrov V.E.**  
**Куринный С.Н. Kurinny S.N.**  
**Муханов М.Л. Mukhanov M.L.**  
**Гомонов С.А. Gomonov S.A.**  
**Шкода А.С. Shkoda A.S.**

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

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края,

г. Краснодар, Россия,  
Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,  
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения города Москвы,

г. Москва, Россия

Kuban State Medical University,

Research Institute – Ochapovsky Krasnodar City Hospital No.1,

Krasnodar, Russia,  
Fundamental Medicine Faculty of Lomonosov Moscow State University,  
Vorokhobov City Clinical Hospital No.67,

Moscow, Russia

По мнению многих отечественных и зарубежных исследователей, разработка и внедрение концепции динамического контроля поврежденных позволили снизить уровень летальности у пострадавших с политравмой, но существенно не повлияли на частоту развития инфекционных осложнений при открытых переломах у этой массы больных – она по-прежнему высока, не имеет тенденции к снижению и составляет до 23-25 %. Эти авторы считают, что неудовлетворительные исходы лечения ран открытых переломов обусловлены тяжестью состояния пациентов и ошибками при выполнении первичной и повторной хирургической обработки. **Цель** – анализ ошибок, допущенных при планировании и выполнении хирургической обработки ран открытых переломов у пострадавших с политравмой.

**Материалы и методы.** Проведено мультицентровое исследование, основанное на анализе частоты развития инфекционных осложнений при различных вариантах хирургического лечения и в зависимости от сроков перевода в региональный многопрофильный стационар 454 пациентов с политравмой и тяжелыми открытыми переломами длинных костей нижних конечностей.

**Результаты.** Проведенный сравнительный анализ развития частоты инфекционных осложнений показал, что лучшие результаты лечения были достигнуты при переводе пациентов с высокоэнергетическими открытыми переломами костей конечностей, нуждающихся в специали-

According to many domestic and foreign researchers, the development and implementation of the concept of dynamic damage control allowed to reduce the level of mortality in patients with polytrauma, but did not significantly affect the incidence of infectious complications in open fractures in this mass of patients, which is high, has no tendency to decrease and is up to 23-25 %. These authors believe that unsatisfactory outcomes of treatment of wounds of open fractures are due to the severity of the condition of patients and errors in the performance of primary and repeated surgical treatment.

**Objective** – analysis of mistakes made in the planning and execution of surgical treatment of wounds of opened fractures in patients with polytrauma.

**Materials and methods.** A retrospective multicenter study with the analysis of the results of treatment of 454 patients with polytrauma and severe opened fractures of the long bones of the lower extremities was conducted.

**Results.** The study proved that options of primary surgical treatment for patients with polytrauma, with consideration of condition severity and features of an opened fracture wound with subsequent vacuum assisting and recurrent planned surgical preparations considering a

зированной медицинской помощи и/или политравмой с сомнительным или неблагоприятным прогнозом для жизни, в первые сутки после получения травмы, при условии выполнения первичной хирургической обработки, учитывающей тяжесть состояния больного и особенности раны открытого перелома с последующим вакуум-ассистированием и повторными запланированными хирургическими обработками до очищения раны от некротизированных тканей, по сравнению с группой пациентов, которым выполняли традиционную хирургическую первичную хирургическую обработку ран открытых переломов.

**Вывод.** Применение оптимизированной тактики хирургического лечения пациентов с открытыми высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей (тип II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen) позволяет уменьшить общую частоту развития инфекционных осложнений на 38,4 % по сравнению с вариантами тактики хирургического лечения, предусматривающими выполнение традиционной исчерпывающей ПХО с последующими повторными хирургическими обработками ран открытых переломов.

**Ключевые слова:** тяжелые открытые переломы; политравма; первичная хирургическая обработка; повторная хирургическая обработка.

**Т**яжелые открытые переломы костей нижних конечностей типа II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen [17] являются следствием воздействия высокоэнергетической травмы [13] и в подавляющем числе наблюдений сопровождаются тяжелыми множественными и/или сочетанными повреждениями нескольких анатомических областей с развитием феномена взаимного отягощения [14] и синдрома системного воспалительного ответа (ССВО), что в ряде случаев приводит к полиорганной дисфункции (ПОД) [26] и создает проблемы при оказании медицинской помощи таким пострадавшим. Все это и определило необходимость разработки особой стратегии лечения таких повреждений.

К началу XXI века сложилась и функционирует следующая стратегия лечения таких пациентов, направленная на снижение уровня летальности и частоты инфекционных осложнений:

- При критическом или нестабильном состоянии лечение всех повреждений осуществляют с учетом концепции динамического контроля повреждений (DCS) [26] и только после устранения жизнеугрожающих последствий травмы начинают лечение тяжелых открытых переломов, которое начинают с туалета раны растворами антисептиков, хирургической стабилизации перелома аппаратом внешней фиксации (АВФ) и на-

ложения асептической повязки [11-13, 25].

- После достижения относительной стабилизации состояния или если пациент госпитализирован изначально в относительно стабильном или стабильном состоянии, в обязательном порядке производят исчерпывающую (полноценную) первичную хирургическую обработку (ПХО) раны открытого перелома и в последующие дни, при наличии показаний, этапные повторные хирургические обработки (ХО), которыми завершают первый этап лечения – «спасение конечности, если возможно» [13].

- Задачей второго этапа считают восстановление мягких тканей в зоне перелома и предотвращение инфекционных осложнений [13].

- На третьем этапе выполняют окончательную репозицию и фиксацию переломов для обеспечения их сращения и восстановления функции конечности [13].

По данным некоторых отечественных и зарубежных авторов, разработка и внедрение концепции DCS и тактики этапного лечения открытых переломов позволили уменьшить уровень летальности среди пострадавших с политравмой, и в том числе – открытыми переломами. Однако в настоящее время частота развития инфекционных осложнений при высокоэнергетических открытых переломах конечностей (II, III A, B, C типа классификации Gustilo–Anderson

type and location of a fracture, also with vacuum assisting, could reduce the general incidence of infectious complications by 38.4 % in comparison with treatment options with traditional primary surgical preparation with subsequent recurrent surgical preparation of opened fracture wounds.

**Conclusion.** The use of optimized surgical technique for patients with opened high energy fractures of lower extremity bones (type II, IIIA, B, C according to Gustilo-Andersen) reduces the total incidence of infectious complications by 38.4 % as compared to variants of surgical treatment with traditional complete primary surgical preparation with subsequent recurrent surgical preparations of opened fracture wounds.

**Key words:** severe open fractures; polytrauma; primary surgical treatment; recurrent surgical preparation.

[25]) не имеет тенденции к снижению и составляет до 23-25 % [5, 13, 23], а в 4,5-17,6 % наблюдений лечение заканчивается инвалидизацией пациента [1, 22].

По мнению некоторых исследователей [6, 7, 13], большинство инфекционных осложнений обусловлено тактическими и организационными ошибками при выполнении ПХО и/или повторной ХО ран тяжелых открытых переломов.

Но, к сожалению, в доступной нам современной специальной медицинской литературе не удалось обнаружить анализа ошибок при выполнении этих хирургических вмешательств, доказательно обоснованных протоколов лечения в зависимости от типа открытого перелома, оценки тяжести состояния больного, оснащения стационара первичной госпитализации, профессиональной подготовки кадров, что и определяет актуальность исследования.

**Цель** – анализ ошибок, допущенных при планировании и выполнении хирургической обработки ран открытых переломов у пострадавших с политравмой.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Настоящее мультицентровое исследование построено на анализе результатов лечения 454 пациентов с политравмой (индекс NISS > 17 баллов) и открытыми переломами длинных костей нижних конечностей в возрасте от 18 до 60 лет, госпитализиро-



ванных в 2012-2016 гг. на клинические базы кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» г. Краснодара, кафедры общей и специализированной хирургии Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Условиями привлечения к исследованию были:

- соответствие обнаруженных повреждений мягких тканей и кости I, II, III А, В, С типу классификации Gustilo-Anderson [25];
- тяжесть полученных повреждений по индексу NISS > 17 баллов [16];
- отсутствие сопутствующей патологии (диабет, артериальная или венозная недостаточность и пр.), которая могла бы извратить процессы заживления ран открытых переломов.

Группа № 1 состояла из 334 (73,6 %) пациентов, которые были госпитализированы в лечебные учреждения, соответствующие по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентрам II уровня [7, 19], а после устранения жизнеугрожающих последствий травмы и относительной стабилизации

были переведены в травмоцентр I уровня в течение 12-92 часов после повреждения; причем для оказания специализированной и/или высокотехнологичной помощи – 182 (60,1 %), с феноменом взаимного отягощения и признаками полиорганной дисфункции – 121 (39,9 %) пациент.

Группа № 2 состояла из 120 (26,4 %) пациентов, которые были госпитализированы в лечебные учреждения, соответствующее по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентру I уровня [7, 19], непосредственно с места получения травмы; среди них в нестабильном и/или критическом состоянии доставлены 23 (5,1 %) пациента, в относительно стабильном состоянии – 97 (80,8 %) пострадавших.

По тяжести открытых переломов длинных костей нижних конечностей пациенты исследуемых групп были распределены на подгруппы с учетом требований классификации Gustilo-Anderson следующим образом:

- I тип Gustilo-Anderson – 188 (41,4 %) пациентов: группа № 1 (n = 139), группа № 2 (n = 49);
- II тип Gustilo-Anderson – 102 (22,5 %) пациента: группа № 1 (n = 88), группа № 2 (n = 14);

- IIIА тип Gustilo-Anderson – 98 (21,6 %) пациентов: группа № 1 (n = 57), группа № 2 (n = 41);

- IIIВ тип – 53 (11,7 %) пациента: группа № 1 (n = 40), группа № 2 (n = 13);

- IIIС тип – 13 (2,9 %) пациентов: группа № 1 (n = 10), группа № 2 (n = 3), в этой подгруппе нам не встретилось больных с разрывами магистральных артерий, во всех наблюдениях был отмечен их тромбоз на уровне перелома мышечков бедренной и/или большеберцовой кости.

Уровень летальности в исследуемой группе больных составил 7,7 % (n = 35).

Распределение открытых переломов различных типов по локализации представлено в таблице 1. Анализ этих данных позволил прийти к заключению, что среди всех открытых переломов преобладают открытые переломы диафиза большеберцовой кости, для открытых переломов бедренной кости наиболее характерны повреждения, соответствующие II, IIIА типу по классификации Gustilo-Anderson, абсолютное большинство ран открытых переломов с дефектом покровных тканей (IIIВ тип по классификации Gustilo-Anderson) обнаружены при переломах большеберцовой кости на различных уровнях.

Таблица 1  
Локализация и типы открытых переломов у больных исследуемых групп  
Table 1  
Location and types of opened fractures in patients of study groups

Локализация открытых переломов Location of opened fractures	Диафиз бедренной кости, n = 62, абс. Femoral diaphysis, n = 62, abs.		Дистальный метаэпифиз бедренной кости, n = 36, абс. Distal femoral metaepiphysis, n = 36, abs.		Проксимальный метаэпифиз большеберцовой кости, n = 48, абс. Proximal tibial metaepiphysis, n = 48, abs.		Диафиз большеберцовой кости, n = 275, абс. Tibial diaphysis, n = 275, abs.		Дистальный метаэпифиз большеберцовой кости, n = 33, абс. Distal tibial metaepiphysis, n = 33, abs.	
	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2
	Types of opened fractures according to Gustilo-Anderson									
I, n = 188	22	6	7	4	7	5	97	32	5	3
II, n = 102	16	5	7	5	7	3	36	11	7	5
IIIА, n = 98	9	4	8	3	9	4	41	10	7	3
IIIВ, n = 53	0	0	0	0	1	1	36	12	2	1
IIIС, n = 13	0	0	2	0	8	3	0	0	0	0
Всего / Total, n = 454	47	15	24	12	32	16	210	65	21	12

Пациенты обеих групп не имели статистически значимого различия по возрасту ( $p > 0,73$ ), полу ( $p > 0,94$ ) и тяжести полученных повреждений ( $p > 0,58$ ), распределения числовых значений в группах были далеки от нормального закона, поэтому для доказательства их сопоставимости был применен непараметрический метод Манна–Уитни (U-критерий) [4].

#### Характеристика вариантов ПХО ран открытых переломов

Все хирургическое лечение открытых переломов у пострадавших с политравмой, помимо профилактики инфекционных осложнений и создания условий для оптимального сращения, сводилось к тому, чтобы уменьшить вероятность проявления феномена взаимного отягощения и не ухудшить состояние пострадавшего. С этой целью применяли тактику этапного лечения открытых переломов [6, 13] и концепцию динамического контроля повреждений [26].

При переломах I типа по Gustilo-Anderson у пострадавших с политравмой ПХО раны открытого перелома не выполняли: производили туалет кожи растворами антисептиков, накладывали асептическую повязку на рану, проводили антибиотикопрофилактику инфекционных осложнений, с целью фиксации отломков в остром периоде политравмы накладывали стержневой АВФ.

При изучении историй болезни больных исследуемой группы с II, IIIA, IIIB, IIIC типами открытых переломов по Gustilo-Anderson ( $n = 266$ ) нам удалось выделить три варианта выполнения ПХО.

**Вариант № 1 – исчерпывающая традиционная ПХО раны открытого перелома** – был реализован у 195 (58,4 %) пациентов группы № 1 и включал в себя вне зависимости от оценки тяжести состояния все классические этапы [9, 10]: рассечение раны, иссечение нежизнеспособных тканей (некрэктомию), удаление инородных тел, туалет раны раствором антисептиков, при выявлении признаков тромбоза магистральных артерий конечности производили тампонаду раны салфетками с растворами антисептиков и/или мазью левомеколь, приглашали сосудистых

хирургов из регионального многопрофильного стационара, вместе с которыми выполняли аутовенозную пластику артерий, после чего дренировали рану различными методами (активное, приточно-отточное), ушивали рану или сводили края раны наводящими швами, хирургическую стабилизацию перелома осуществляли АВФ различных конструкций (стержневой монолатеральный, спицевой и/или спице-стержневой). Причем у 52 (26,6 %) пациентов ПХО была выполнена с техническими ошибками, характерными и для других регионов России [6], обнаруженными как до, так и в процессе выполнения повторной хирургической обработки, такими как:

- неполноценная ревизия раны с оставлением инородных тел, нежизнеспособных мягких тканей, небольших костных отломков, лишенных источников кровоснабжения;
- нестабильная фиксация перелома при помощи системы скелетного вытяжения (СВ), неполноценная внешняя фиксация перелома аппаратом или гипсовой повязкой;
- ушивание раны с послабляющими разрезами кожи при отеке мягких тканей;
- отсутствие дренажей или пассивное дренирование раны открытого перелома.

**Вариант № 2 – ПХО при реализации тактики динамического контроля повреждений** – был применен в группе № 2 у 23 (32,4 %) пострадавших с политравмой, находящихся в нестабильном и/или критическом состоянии. Реализовывали его следующим образом: сразу после завершения операций первого хирургического этапа DCS [7, 9, 14, 26, 27] выполняли туалет раны растворами антисептиков, тампонируют рану хирургическими марлевыми салфетками, пропитанными растворами антисептиков и/или мазью левомеколь, накладывали асептическую повязку, стабилизировали перелом с помощью стержневого АВФ.

После достижения относительной стабилизации состояния в течение 4-12 часов с момента госпитализации производили ПХО раны, которая включала в себя рассечение

раны, удаление инородных тел, выполнение некрэктомии, гемостаза, туалет раны растворами антисептиков. При внутрисуставных переломах стремились восстановить конгруэнтность суставной поверхности, с этой целью выполняли репозицию суставной поверхности и фиксировали отломки спицами Киршнера ( $n = 4 - 5,6 \%$ ), при выявлении признаков тромбоза магистральных артерий конечности выполняли аутовенозную пластику ( $n = 1 - 1,4 \%$ ), накладывали VAC-повязку для лечения ран в условиях отрицательного давления – 125 мм рт. ст. [2, 15].

**Вариант № 3 – ПХО** – был применен в группе № 2 у 48 (67,6 %) пострадавших, находящихся в относительно стабильном (субкомпенсированном) или стабильном (компенсированном) состоянии. Он включал в себя рассечение раны, удаление инородных тел, выполнение некрэктомии, гемостаза, туалета раны растворами антисептиков, стабилизацию перелома стержневым АВФ при внутрисуставных переломах, восстановление суставной поверхности и временную фиксацию отломков спицами Киршнера ( $n = 9 - 12,6 \%$ ); при обнаружении признаков тромбоза магистральных артерий конечности выполняли аутовенозную пластику ( $n = 2 - 4,2 \%$ ), после чего производили тампонаду раны салфетками с растворами антисептиков и/или мазью левомеколь с целью достижения гарантированного гемостаза и через 6-24 часа накладывали VAC-повязку для лечения ран в условиях отрицательного давления – 125 мм рт. ст. [2, 15].

**Особенности повторных хирургических обработок (ХО) раны открытого перелома ( $n = 639$ ) в зависимости от локализации и типа открытого перелома были следующими:**

1. При переводе пациентов из стационаров первичной госпитализации в течение 2-4 часов выполняли повторную хирургическую обработку, целью которой было устранение возможных технических дефектов, описанных выше, допущенных при выполнении ПХО, и наложение VAC-повязки для лечения ран в условиях от-

рицательного давления — 125 мм рт. ст.

2. При открытых переломах бедренной и большеберцовых костей II типа (n = 118) нам не встретилось ситуаций, при которых было бы невозможно укрыть кость и магистральные сосуды конечности покровными тканями, но понадобилось в среднем  $3,5 \pm 2,1$  повторных ХО, направленных на иссечение вновь образующегося некроза мышечной ткани, дерматотензию (наложение стягивающих швов) на этапах повторной ХО для уменьшения размеров раны по мере купирования травматического отека мягких тканей конечности с наложением VAC-повязки. Первый этап хирургического лечения считали завершённым при получении отрицательного результата бактериологического посева раневого отделяемого, отсутствии признаков некроза мышечной ткани и сведении краев кожной раны, что определяло возможность выполнения окончательного погружного остеосинтеза.

3. У 98 (21,6 %) пациентов при открытых переломах IIIA типа диафизов бедренной и большеберцовой кости, а также при внутрисуставных открытых переломах было отмечено разрушение костной и покровных тканей без их дефекта. Стремление сохранить жизнеспособность покровных тканей конечности определяло необходимость применения вакуум-ассистирования с использованием дерматотензии (наложение стягивающих швов) на этапах повторных ХО по мере уменьшения посттравматического отека мягких тканей. Таким образом, у 69 (70,5 %) пациентов этой подгруппы удалось добиться заживления ран и сразу выполнить погружной остеосинтез. Остальных больных с неполным заживлением кожных ран, но без обнажения кости лечили методом внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза (ВКДО) по Илизарову. Этап лечения считали завершённым при условии отсут-

ствия некроза мягких тканей и отрицательных результатах бактериологического посева раневого отделяемого. Количество повторных ХО в этой подгруппе пострадавших составило в среднем  $2,6 \pm 1,4$ , а длительность этого этапа лечения составила  $5,5 \pm 1,5$  суток.

4. При открытых переломах большеберцовой кости IIIВ типа (n = 53 — 11,7 %) на этапах повторных ХО при наличии признаков нарушения кровоснабжения кости в 13 (24,5 %) наблюдениях (изменение цвета при отсутствии надкостницы) выполняли ее резекцию в пределах жизнеспособных тканей, при завершении этого этапа хирургического лечения при невозможности укрыть кость покровными тканями производили:

- полнослойную несвободную кожную пластику перемещенными лоскутами — 9 (16,9 %);
- миопластику дефекта покровных тканей ножками икроножной мышцы — 11 (20,8 %), завершающуюся закрытием мышцы расщепленным кожным лоскутом;
- трансплантацию свободного торакодорсального лоскута с применением микрохирургической сосудистой техники — 2 (3,8 %);
- дерматотензию — с ее помощью в этой группе больных удалось закрыть кожную рану всего лишь у 3 (5,7 %) пациентов. Одновременно с закрытием дефекта у этих больных был произведен погружной остеосинтез различными методами.

Если выше перечисленными методами не удалось устранить дефект покровных тканей, как окончательный метод лечения применили ВКДО по Илизарову — у 28 (52,8 %) пострадавших.

Количество повторных ХО в этой подгруппе пострадавших составило в среднем  $3,1 \pm 1,4$ , протяженность этого этапа лечения  $6,5 \pm 1,1$  суток.

По срокам перевода в региональный многопрофильный стационар больные исследуемой группы № 1 разделены следующим образом:

- в течение 24 часов после получения травмы — 209 (62,6 %);

- в течение 24-48 часов — 67 (20,1 %);

- в течение 48-92 часов — 58 (17,3 %).

Для оценки результатов лечения и выбора оптимального протокола оказания медицинской помощи был проведен сравнительный анализ частоты развития инфекционных осложнений при реализации различных вариантов ПХО и различных сроках перевода в многопрофильный стационар.

Необходимо отметить, что в специальной медицинской литературе мы не обнаружили какой-либо однозначно принятой специализированной классификации, которую возможно было бы применить при оценке инфекционных осложнений ран открытых переломов.

В связи с тем, что в исследуемой группе больных инфекционные осложнения не были обусловлены остеонекрозом (при признаках его формирования: изменении цвета кости и отсутствии надкостницы — сразу выполняли резекцию кости в пределах здоровых тканей), инфекционные осложнения были условно разделены на 2 группы:

- с глубокими инфекционными осложнениями, с вовлечением субфасциально расположенных тканей;
- с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися признаками генерализации процесса (обязательным для этой группы считали наличие синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) и полиорганной дисфункции (ПОД)).

Поверхностное воспаление (с вовлечением в инфекционный процесс лишь кожи и подкожно-жировой клетчатки) не учитывали в связи с тем, что во всех наблюдениях оно было купировано после проведения повторных запланированных ХО, не повлияло на исход и не потребовало изменений технологии лечения.

Статистическую обработку и анализ клинических результатов проводили с помощью методов описательной статистики; для сравнения гипотез использовали непараметрический критерий  $\chi^2$  для произвольных таблиц. Значимыми признавали результаты,

при которых величина «р» была меньше или равна 0,05 [4]. Статистическую обработку проводили с использованием программы SPSS 16.0.

Все пациенты или их законные представители дали информированное согласие в момент госпитализации в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ от 27 июня 2006 года (в редакции от 22.02.2017 г.) «О персональных данных», что соответствует требованиям Хельсинкской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» 1964 года, пересмотренной в 2013 году, и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Данные, представленные в исследовании, обезличены.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Был проведен анализ частоты встречаемости осложнений в зависимости от тяжести перелома и стационара первичной госпитализации, а следовательно, и примененной тактики лечения (табл. 2).

На основании данных, представленных в таблице 2, установлено, что при I типе открытого перелома частота развития инфекционных осложнений в группах № 1 и

№ 2 статистически не значима и не превышает 4 %.

Однако сравнительный анализ результатов лечения при применении трех вариантов ПХО с последующими повторными ХО, характерными для II, IIIA, IIIB и IIIC типов по Gustilo-Anderson, показал статистически значимые отличия, зависящие от варианта первичной хирургической обработки. Причем наибольшее снижение частоты инфекционных осложнений отмечено среди пациентов с IIIA и IIIB типами открытых переломов.

При реализации I варианта ПХО и повторных ХО у 195 пациентов группы № 1 инфекционные осложнения отмечены у 116 (59,5 %) пациентов, среди них с глубокими инфекционными осложнениями, вовлечением субфасциально расположенных тканей – 87 (44,6 %), с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися признаками генерализации процесса – 29 (14,9 %).

При реализации II и III вариантов ПХО и повторных ХО у 71 пациента группы № 2 инфекционные осложнения отмечены у 15 (21,1 %) пациентов, среди них с глубокими инфекционными осложнениями, вовлечением субфасциально расположенных тканей – 9 (12,8 %), с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися

признаками генерализации процесса – 6 (8,5 %). Следует отметить, что II вариант ПХО применяли только у пациентов в нестабильном или критическом состоянии, во всех остальных наблюдениях применен III вариант ПХО.

Всего у больных исследуемой группы (n = 454) было обнаружено, что у пациентов с высокоэнергетическими переломами костей конечностей частота инфекционных осложнений в группе № 1 составила 59,5 % и была достоверно выше по сравнению с группой № 2, где она составила 21,1 %.

Еще одним фактором, влияющим на частоту инфекционных осложнений, мы считаем сроки перевода пациентов в региональный многопрофильный стационар. Была установлена прямая сильная корреляционная зависимость между частотой развития инфекционных осложнений и сроками перевода (табл. 3).

Данные, представленные в таблице 3, позволяют предположить, что наименьшее количество инфекционных осложнений отмечено среди пациентов, переведенных в травмоцентр I уровня в течение первых суток для оказания специализированной и высокотехнологической помощи, что также позволило своевременно выполнить повторную ХО и выявить и устранить дефекты

Таблица 2  
Сравнение частоты инфекционных осложнений в зависимости от типа открытого перелома по классификации Gustilo-Anderson  
Table 2  
Comparison of incidence of infectious complications in dependence on a type of opened fracture according to Gustilo-Anderson

Группа № 1 / Group 1 (n = 334)			Группа № 2 / Group 2 (n = 120)			Критерий достоверности критерий $\chi^2$ (произвольная таблица), критическое значение $\chi^2 = 23.104^*$ Validation criterion, $\chi^2$ test (random table), critical value $\chi^2 = 23.104^*$
Тип перелома и количество пациентов подгруппе Fracture type and number of patients in subgroup	Глубокие инфекционные осложнения, абс./% Deep infectious complications, abs./%	Глубокие инфекционные осложнения с признаками генерализации инфекции, абс./% Deep infectious complications with signs of infection generalization, abs./%	Тип перелома и количество пациентов подгруппе Fracture type and number of patients in subgroup	Глубокие инфекционные осложнения, абс./% Deep infectious complications, abs./%	Глубокие инфекционные осложнения с признаками генерализации инфекции, абс./% Deep infectious complications with signs of infection generalization, abs./%	
I, n = 139	3 / 2.4 %	2 / 1.4 %	I, n = 49	1 / 2.0 %	1 / 2.0 %	p > 0.5
II, n = 88	9 / 10.2 %	8 / 9.1 %	II, n = 14	1 / 7.1 %	1 / 7.1 %	
IIIA, n = 57	41 / 71.9 %	11 / 19.3 %	IIIA, n = 41	6 / 14.6 %	2 / 4.8 %	
IIIB, n = 40	29 / 72.5 %	8 / 20.0 %	IIIB, n = 13	6 / 46.2 %	2 / 15.4 %	
IIIC, n = 10	8 / 80.0 %	2 / 20.0 %	IIIC, n = 3	2 / 66.7 %	1 / 33.3 %	



ПХО до развития инфекционных осложнений.

Таким образом, для снижения частоты возникновения инфекционных осложнений при высокоэнергетических переломах необходимо выполнять II или III варианты ПХО раны, а при необходимости перевода пациента для оказания специализированной и высокотехнологической помощи в лечебное учреждение, соответствующее по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентру I уровня [7, 20], перевод необходимо осуществлять в течение первых 24 часов.

### ВЫВОДЫ:

1. Тактика лечения пациентов с открытыми высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей (тип II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen), включающая в себя при нестабильном и/или критическом состоянии пациента второй вариант ПХО с последующим выполнением повторных запланированных ХО, учитывающих тип и локализацию перелома, а при относительно стабильном (субкомпенсированном) состоянии – третий вариант ПХО с последующим выполнением повторных запланированных ХО, учитывающих тип и локализацию перелома, позволяет уменьшить

Таблица 3  
Зависимость между количеством инфекционных осложнений и сроками перевода в травмоцентр I уровня  
Table 3  
Relationship between amount of infectious complications and time of transfer to level 1 trauma center

Сроки перевода Time of transfer	Число пациентов с инфекционными осложнениями Number of patients with infectious complications
В течение первых 24 часов Within first 24 hours	28 (24.2 %)
В течение первых 24-48 часов Within first 24-48 hours	41 (35.3 %)
В течение первых 48-96 часов Within first 48-96 hours	47 (40.5 %)
Коэффициент ранговой корреляции Спирмена, $r_s = 0.99$ Spearman rank correlation, $r_s = 0.99$	

общую частоту развития инфекционных осложнений на 38,4 % по сравнению с вариантами тактики лечения, предусматривающими выполнение традиционной исчерпывающей ПХО с последующими повторными хирургическими обработками ран открытых переломов.

2. Перевод пациентов с высокоэнергетическими открытыми переломами костей конечностей, нуждающихся в специализированной медицинской помощи, и/или политравмой с сомнительным или неблагоприятным прогнозом для

жизни должен быть осуществлен в первые сутки после получения травмы; задержка в выполнении повторной ХО на 3 суток способствует увеличению частоты развития инфекционных осложнений на 19,0 %.

### 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. Alekseenko SN, Redko AN, Karipidi RK, Zakharchenko YuI. Primary disability of the adult population of the Krasnodar territory due to road accidents. *Herald of All-Russian Society of Specialists in Medicosocial Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry*. 2017; (4): 44-48. Russian (Алексеенко С.Н., Редько А.Н., Карипиди Р.К., Захарченко Ю.И. Первичная инвалидность взрослого населения Краснодарского края вследствие дорожно-транспортных происшествий //Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2017. № 4. С. 44-48.)
2. Bodachenko AA. Negative pressure therapy in the treatment of victims with high-energy limb fractures. In: *Materials of the international scientific-practical conference. Vacuum therapy of wounds in children and adults. Russian and international experience*. Moscow, 2018; 17-21 p. Russian (Бодаченко А.А. Терапия отрицательным давлением в лечении пострадавших с высокоэнергетическими переломами конечностей //Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт: материалы международной научно-практической конференции. М., 2018. С. 17-21.)
3. Blazhenko AN. Rationale for therapeutic and diagnostic approaches in the provision of medical care to victims in the acute period of polytrauma in a multidisciplinary hospital. Abstracts of PhD in Medicine. Peoples' Friendship University of Russia. Moscow, 2012; 11-13. Russian (Блаженко А.Н. Обоснование лечебно-диагностических подходов при оказании медицинской помощи пострадавшим в остром периоде политравмы в многопрофильном стационаре: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / ГОУ ВПО Российский университет дружбы народов. М., 2012. С. 11-13.)
4. Glantz S. Biomedical Statistics. Practice. 1998. P. 27-45. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. С. 27-45.)
5. Goryunov SV, Romashov DV, Butivshchenko IA. Purulent surgery. Atlas. M.: Binom, 2004. 558 p. Russian (Горюнов С.В., Ромашов Д.В., Бутивщенко И.А. Гнойная хирургия: атлас. М.: Бином, 2004. 558 с.)
6. Gordienko DI. Tactics of surgical treatment of open shin fractures. *Department 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.)



7. Goncharov AV, Samokhvalov IM, Suvorov VV, Markevich VYu, Pichugin AA, Petrov AN. Problems of staged treatment of victims with severe combined injuries in the context of a regional traumatic system. *Polytrauma*. 2017; (4): 6-15. Russian (Гончаров А.В., Самохвалов И.М., Суворов В.В., Маркевич В.Ю., Пичугин А.А., Петров А.Н. Проблемы этапного лечения пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами в условиях региональной травмосистемы //Политравма. 2017. № 4. С. 6-15.)
8. Dubrov VE, Blazhenko AN, Khanin MYu, Khashagulgov GM. Realization of dynamic damage control in victims with polytrauma. *Polytrauma*. 2012; (1): 154. Russian (Дубров В.Э., Блаженко А.Н., Ханин М.Ю., Хашагульгов Г.М. Реализация динамического контроля повреждений у пострадавших с политравмой //Политравма. 2012. № 1. С. 154.)
9. Dubrov VE, Blazhenko AN, Afaunov AA, Khanin MYu, Blazhenko AA, Kobritsov GP, Natkho RM. Tactics of treatment of victims with open and closed multiple fractures of long bones of lower extremities. *Kuban Scientific Medical Herald*. 2010; (7): 21-27. Russian (Дубров В.Э., Блаженко А.Н., Афаунов А.А., Ханин М.Ю., Блаженко А.А., Кобрицов Г.П., Натхо Р.М. Тактика лечения пострадавших с открытыми и закрытыми множественными переломами длинных костей нижних конечностей //Кубанский научный медицинский вестник. 2010. № 7. С. 21-27.)
10. Zakaryan AA. The system of organizing medical care for victims with multiple and associated injuries accompanied by shock. Abstract of dissertation for the degree of doctor of medical sciences St. Petersburg, 2010. 36 p. Russian (Закарян А.А. Система организации оказания медицинской помощи пострадавшим с множественными и сочетанными травмами, сопровождающимися шоком: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2010. 36 с.)
11. Kobritsov GP. Primary surgical assistance to victims with open limb injuries in emergency situations. Abstract of candidate of medical science. Peoples' Friendship University of Russia. Moscow 2016; 24 p. Russian (Кобрицов Г.П. Первичная хирургическая помощь пострадавшим с открытыми повреждениями конечностей в условиях чрезвычайных ситуаций: автореф. дис. ... канд. мед. наук /Рос. ун-т дружбы народов. М., 2016. 24 с.)
12. Litvina EA. Modern surgical treatment of multiple and combined fractures of the bones of the limbs and pelvis. Abstract of PhD in Medicine. Moscow Medical Academy named after Sechenov. Moscow, 2010; 34 p. Russian (Литвина Е.А. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук /ГОУ ВПО Московская медицинская академия. М., 2010. 34 с.)
13. Trauma: 3 volumes. Edited by Felichano DV, Kennet L, Mattoks KL, Mur Ernest E; translation from English edited by Yakimov LA, Matveev NL. Panfilov publishing office, 2013. P. 1243-1265. (Травма: в 3-х т. /под ред. Д.В. Феличано, Л. Кеннет, К.Л. Маттокс, Е. Мур Эрнест; пер. с англ. под ред. Л.А. Якимова, Н.Л. Матвеева. М.: Издательство Панфилова, 2013. С. 1243-1265.)
14. Shapkin YuG, Seliverstov PA. The phenomenon of mutual burdening of injuries with polytrauma. *Perm Medical Journal*. 2016; 33(5): 82-94. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А. Феномен взаимного отягощения повреждений при политравме //Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33, № 5. С. 82-94.)
15. Shutin AA, Kravchenko AV, Oprishchenko AA, Bodachenko AA. The role of vacuum therapy in the treatment of gunshot injuries to the extremities. In: *Vacuum therapy of wounds in children and adults. Russian and international experience. Proceedings of the international scientific-practical conference*. Moscow, 2018. P. 112-116. Russian (Шутин А.А., Кравченко А.В., Оприщенко А.А., Бодаченко А.А. Роль вакуумной терапии в лечении огнестрельных повреждений конечностей //Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт: материалы международной научно-практической конференции. М., 2018. С. 112-116.)
16. Abbreviated injury scale – (AIS) Association for the Advancement of Automotive Medicine, Committee on Injury Scaling. The Abbreviated Injury Scale 1990 Revision (AIS-90). Des Plaines, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 1990.
17. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma*. 1984; 24(8): 742-746.
18. Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J. Bone Joint Surg. Am*. 1976; 58(4): 453-458.
19. Giannoudis PV, Harwood PJ, Kontakis G, Allami M, Macdonald D, Kay SP et al. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIB/IIIC open fracture and amputation). *Injury*. 2009; 40(2): 213-219.
20. Cudnik MT, Newgard CD, Sayre MR, Steinberg SM. Level I versus Level II trauma centers: an outcomes-based assessment. *J. Trauma*. 2009; 66(5): 1321-1326.
21. Doucet JJ, Galarneau MR, Potenza BM, Bansal V, Lee JG, Schwartz AK et al. Combat versus civilian open tibia fractures: the effect of blast mechanism on limb salvage. *J. Trauma*. 2011; 70(5): 1241-1247.
22. Kamat AS. Infection rates in open fractures of the tibia: is the 6-hour rule fact or fiction? *Adv. Orthop*. 2011; 20(11): 943-949.
23. Soft tissue surgery. Ed. Moran SL, Cooney WP. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. 508 p.
24. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997; 43(6): 922-925.
25. Ryudi TP, Bakli RE, Moran TP. AO-principles of fractures treatment. Two volumes; translated from English by Sitnik AA. Edition 2, corrected. AO Publishing, 2013. P. 336-390. Russian (Рюди Т.П., Бакли Р.Э., Моран Т.П. АО-Принципы лечения переломов. В 2-х томах; пер. на рус. яз. А.А. Ситника. 2-е изд., доп. и перераб. AO Publishing, 2013. С. 336-390.)
26. Pape HC, Peitzman AB, Schwab CW, Giannoudis PV. Damage control management in the polytrauma patient. Springer, New York, 2010, 464 p.
27. Papakostidis C, Kanakaris NK, Pretel J, Faour O, Morell DJ, Giannoudis PV. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification. *Injury*. 2011; 42(12): 1408-1415.

**Сведения об авторах:**

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

**Дубров В.Э.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

**Куринный С.Н.**, заведующий отделением травматологии и ортопедии № 1, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

**Муханов М.Л.**, ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Гомонов С.А.**, аспирант кафедры общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

**Шкода А.С.**, д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения г. Москвы; профессор кафедры общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

**Адрес для переписки:**

Муханов М.Л., ул. Артыушкова, 3-128, г. Краснодар, Россия, 350016  
Тел: +7 (961) 509-15-81  
E-mail: pputinn@yandex.ru

**Information about authors:**

**Blazhenko A.N.**, MD, PhD, docent, professor of orthopedics, traumatology and military field surgery chair, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Dubrov V.E.**, MD, PhD, professor, chief of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

**Kuriny S.N.**, chief of traumatology and orthopedics unit No.1, Research Institute – Ochapovsky Krasnodar City Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

**Mukhanov M.L.**, assistant of orthopedics, traumatology and military field surgery chair, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Gomonov S.A.**, postgraduate of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

**Shkoda A.S.**, MD, PhD, professor, chief physician of Vorokhobov City Clinical Hospital No.67; professor of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

**Address for correspondence:**

Mukhanov M.L., Artyushkina St., 3-128, Krasnodar, Russia, 350016  
Tel: +7 (961) 509-15-81  
E-mail: pputinn@yandex.ru



# ПЕРКУТАННЫЕ МЕТОДИКИ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПРИ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

## PERCUTANEOUS METHODS OF SPINAL STABILIZATION IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS WITH ASSOCIATED INJURIES

**Слиняков Л.Ю. Slinyakov L.Yu.**  
**Черняев А.В. Chernyaev A.V.**  
**Липина М.М. Lipina M.M.**  
**Калинский Е.В. Kalinskiy E.V.**  
**Симонян А.Г. Simonyan A.G.**

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова  
Минздрава России (Сеченовский Университет),  
г. Москва, Россия

Sechenov First Moscow State  
Medical University (Sechenov University),  
Moscow, Russia

**Цель исследования** – обосновать применение перкутанных методик стабилизации позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста с политравмой.

**Материалы и методы.** В исследование включено 105 пациентов с политравмой и с повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника. Средний возраст пациентов составил  $77,4 \pm 1,2$  года. В предоперационном периоде всем пациентам проводилась компьютерная томография, комплексная оценка соматического статуса. По шкале ASA пациенты имели вторую (73 (69,5 %) пациента) и третью (32 (30,5 %) пациента) степени риска. Пациентам в 84 (80 %) случаях проведено симультанное хирургическое лечение. Для стабилизации позвоночного столба использованы перкутанные методики: пункционная вертебропластика выполнена в 60 (57,1 %) случаях, множественная вертебропластика – в 13 (12,4 %), перкутанная транспедикулярная фиксация – в 15 (14,3 %), перкутанная транспедикулярная фиксация в сочетании с вертебропластикой – в 7 (6,7 %), перкутанная транспедикулярная фиксация с аугментацией винтов системы костным цементом – в 10 (9,5 %). Средний срок наблюдения за пациентами составил  $3,4 \pm 0,6$  года. Объективизация результатов проводилась по шкалам VAS, SF-36, FCI.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета статистического анализа данных Statistica 8.0 for Windows.

**Результаты.** Средний балл по шкале VAS до оперативного лечения составил  $6,1 \pm 0,8$  балла, что соответствует болям средней интенсивности. Оценка качества жизни по опроснику SF-36 показала результат  $43,17 \pm 4,8$  %. Значение индекса FCI перед операцией составило  $49,4 \pm 1,7$ . Отмечено улучшение показателей по шкалам в течение срока наблюдения. Выявленные осложнения и неблагоприятные рентгенологические результаты (миграция фиксаторов, нарастание деформации тел позвонков, резорбция костной ткани вокруг винтов) не коррелировали с клинической картиной и объяснялись прогрессированием системного остеопороза.

**Заключение.** Перкутанные методики стабилизации позвоночного столба у пациентов пожилого и старческого возраста с политравмой являются эффективным способом хирургического лечения, не повышают общие риски хирургического лечения и развития осложнений, могут быть использованы в рамках симультанной хирургии.

**Ключевые слова:** политравма; вертебропластика; симультанная хирургия.

**Objective** – to substantiate the use of percutaneous methods of spinal stabilization in patients with polytrauma of elderly and old age.

**Materials and methods.** The study included 105 patients with polytrauma and injuries to the thoracic and lumbar spine. The average age of patients was  $77.4 \pm 1.2$  years. In the preoperative period, all patients underwent computed tomography and a comprehensive assessment of somatic status. On the ASA scale, patients had the second (73 (69.5 %) patients) and third (32 (30.5 %) patients) risk. A simultaneous surgical treatment was performed in 84 (80 %) patients. Percutaneous techniques were used to stabilize the spinal column – puncture vertebroplasty was performed in 60 (57.1 %) cases, multiple vertebroplasty – 13 (12.4 %), percutaneous transpedicular fixation - 15 (14.3 %), percutaneous transpedicular fixation in combination with vertebroplasty – 7 (6.7 %), percutaneous transpedicular fixation with bone screw cement augmentation – 10 (9.5 %). The mean follow-up was  $3.4 \pm 0.6$  years. The objectification of the results was carried out according to the scales VAS, SF-36, FCI.

Statistical analysis was conducted with Statistica 8.0 for Windows.

**Results.** The average score on the VAS scale before surgical treatment was  $6.1 \pm 0.8$  points, which corresponds to pain of average intensity. The assessment of the quality of life according to the SF-36 questionnaire showed a result of  $43.17 \pm 4.8$  %. The value of the FCI index before the operation was  $49.4 \pm 1.7$ . We observed the improvement in the scores during the observation period. The revealed complications and unfavorable X-ray results (fixation migration, increase in deformity of the vertebral bodies, bone resorption around the screws) did not correlate with the clinical picture and explained the progression of systemic osteoporosis.

**Conclusion.** Percutaneous techniques for stabilizing the spinal column in elderly and senile patients with polytrauma are effective methods of surgical treatment, do not increase the overall risks of surgical treatment and the development of complications, and can be used as part of simultaneous surgery.

**Key words:** polytrauma; vertebroplasty; simultaneous surgery.

Прогрессирующее старение населения в настоящее время, по мнению экспертов ВОЗ, является глобальной проблемой [1]. Принято считать, что повреждения тел позвонков у пациентов пожилого и старческого возраста являются следствием низкоэнергетических повреждений ввиду наличия сопутствующего остеопенического синдрома [1-3]. Однако возрастающая социальная активность пациентов данной возрастной группы приводит к росту числа травм высокой энергетикой, в том числе и в рамках политравмы [1].

Абсолютными показаниями для инструментальной стабилизации неосложненных повреждений позвоночного столба является их нестабильный характер [1, 2, 4, 5]. В настоящее время вопрос фиксации стабильных остеопорозических переломов тел позвонков не имеет однозначного ответа [1, 2, 6, 7]. Так, применение транспедикулярных систем на фоне остеопороза несет в себе риск развития нестабильности имплантов и их миграции в раннем послеоперационном периоде [1, 2, 6, 8]. Получившие широкое распространение пункционные методики стабилизации (вертебропластика и кифопластика) в настоящее время не относятся к «стандартному лечению» и рассматриваются авторами как «опция» [1, 2]. Однако стоит отметить, что классическая схема консервативного лечения компрессионных переломов тел позвонков недопустима у пациентов с политравмой. Длительный постельный режим, использование внешних фиксирующих устройств (корсеты, корректоры осанки) могут привести к развитию гипостатических осложнений (пневмонии, тромбэмболические осложнения и др.), а также к декомпенсации имеющейся соматической патологии [1, 4, 6]. В то же время ранняя активизация пациентов и ранняя осевая нагрузка в зоне повреждения в большом числе наблюдений приводит к формированию кифотической деформации и развитию стойкого вертеброгенного болевого синдрома [4]. Также одним из неблагоприятных исходов нарушения протокола консервативного лечения подобных

повреждений является развитие мобильных деформаций и развитие болевого синдрома вследствие этого [8]. Таким образом, лечение пациентов с травмами позвоночного столба в рамках множественных и сочетанных повреждений является сложной задачей, требующей четкого соблюдения протоколов ведения и формирования показаний для хирургического лечения с учетом полиморфности повреждений.

**Цель исследования** — обосновать применение перкутаных методик стабилизации позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста с политравмой.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 105 пациентов (мужчин — 40 (38,1 %), женщин — 65 (61,9 %)), прошедших лечение на клинических базах кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Сеченовского Университета в период с 2011 по 2017 год. Пациенты распределены по возрасту в соответствии с классификацией ВОЗ: пожилой возраст (60-74 лет): мужчины — 12 (11,4 %), женщины — 25 (23,8 %); старческий возраст (75-90 лет): мужчины — 28 (26,7 %), женщины — 40 (38,1 %). Средний возраст пациентов составил  $77,4 \pm 1,2$  года.

Проведен анализ причин получения травм, среди которых преобладает ДТП — 85 (80,9 %) случаев, другими причинами явились кататравмы (15 (14,3 %) случаев) и спортивные травмы (5 (4,8 %) случаев). Все пациенты непосредственно после поступления в стационар находились в реанимационном отделении, учитывая сочетанный характер травмы и наличие сопутствующей соматической патологии. Средний срок нахождения в реанимационном отделении составил  $9,2 \pm 1,1$  дня.

Структура полученных повреждений представлена в таблице 1.

На реанимационном этапе выполнен весь комплекс противошоковых мероприятий, в том числе первичная стабилизация аппаратами наружной фиксации переломов длинных трубчатых костей, нестабильных повреждений костей таза в соответствии с концепцией Damage Control.

По результатам лучевого обследования (рентгенография, компьютерная томография — выполнены в 100 % наблюдений) определены локализации повреждения позвоночника и их характер по классификации AO/ASIF-Magerl (табл. 2, 3). Оценка неврологического дефицита проводилась по шкале ASIA — Тип E (100 %).

После перевода пациента из реанимационного отделения проводилась комплексная и динамическая оценка соматического статуса, включавшая в себя лабораторные, инструментальные и клинические методы. В случаях выявления соматической патологии в стадии декомпенсации проводилась соответствующая терапия под наблюдением профильных специалистов.

Оценка рисков анестезиологического пособия проводилась по шкале американской ассоциации анестезиологов ASA. Пациенты исследуемой группы имели вторую (73 (69,5 %) пациента) и третью (32 (30,5 %) пациента) степени риска.

С учетом характера повреждений позвоночного столба пациентам проводилась пункционная вертебропластика тела сломанного позвонка (костные цементы Vertecem и Vertaplex), множественная пункционная вертебропластика при многоуровневых повреждениях, перкутанная транспедикулярная фиксация в сочетании с пластикой тела позвонка при наличии показаний, перкутанная транспедикулярная фиксация с аугментацией винтов стабилизирующей системы (транспедикулярные фиксаторы Expedium LIS). Во всех наблюдениях у пациентов по данным компьютерной томографии стеноз спинномозгового канала либо отсутствовал (80 пациентов, 76,2 %), либо не превышал 25 % (25 пациентов, 23,8 %), что не требовало проведения открытой декомпрессии спинномозгового канала, учитывая отсутствие неврологических осложнений.

Пункционная вертебропластика выполнялась при стабильных переломах тел позвонков без повреждения задней стенки тела. Методика применена в 60 (57,1 %) случаях. Множественная вертебропласти-

Таблица 1  
Структура сочетанных повреждений в исследуемой группе пациентов  
Table 1  
Structure of associated injuries in the examined group of patients

Характер сочетанного повреждения Pattern of associated injury	Количество пациентов, абс. (%) Number of patients, abs. (%)
Повреждения грудной клетки (неосложненные переломы ребер и грудины; гемо/пневмоторакс, не требующие хирургического лечения; ушиб легкого) Chest injuries (uncomplicated fractures of ribs and sternum; hemo/pneumothorax without need for surgical treatment; lung contusion)	30 (28.6)
Закрытая черепно-мозговая травма (сотрясение головного мозга, ушиб головного мозга легкой степени тяжести) Closed traumatic brain injury (brain concussion, mid brain contusion)	23 (21.9)
Повреждения костей таза (стабильные переломы) / Pelvic injuries (stable fractures)	10 (9)
Повреждения костей таза (нестабильные) / Pelvic injuries (unstable)	5 (4.8)
Переломы костей верхней конечности / Upper extremity fractures	27 (25.7)
Перелом ключицы / Clavicle fracture	12 (11.4)
Перелом диафиза плечевой кости / Humeral diaphysis fracture	3 (2.85)
Перелом проксимального отдела плечевой кости / Proximal humeral fracture	9 (8.6)
Перелом костей предплечья / Forearm fracture	3 (2.85)
Переломы костей нижней конечности / Lower extremity fractures	52 (49.5)
Перелом проксимального отдела бедренной кости / Proximal femoral fracture	8 (7.6)
Перелом диафиза бедренной кости / Femoral diaphysis fracture	12 (11.4)
Перелом мыщелков бедренной или большеберцовой кости / Fractures of femoral or tibial condyles	5 (4.8)
Перелом диафизов костей голени / Leg diaphysis fracture	20 (19)
Перелом дистального отдела костей голени / Distal leg fracture	7 (6.7)

ка (до 3 уровней) выполнена у 13 (12,4 %) пациентов.

Показанием к применению перкутанной транспедикулярной фиксации являлись нестабильные повреждения, сопровождающиеся кифотической деформацией оси позвоночного столба. При отсутствии повреждения задней стенки тела позвонка проводилась пункционная цементная пластика тела позвонка с целью стабилизации вентральной колонны позвоночного столба. Перкутанная транспедикулярная фиксация выполнена в 15 (14,3 %) случаях, из них в 7 (6,7 %) – в сочетании с пункционной вертебропластикой.

В 10 (9,5 %) случаях пациентам проводилась перкутанная транспедикулярная фиксация с аугментацией винтов системы. Показанием для применения данного типа стабилизации явились нестабильные повреждения тел позвонков при выраженных остеопоротических изменениях костной ткани в смежных с поврежденным телами позвонков, при необходимости проведения интраоперационных

Таблица 2  
Распределение частоты повреждений тел позвонков по анатомическим зонам  
Table 2  
Distribution of incidence of vertebral body injuries according to anatomic regions

Уровень повреждения Injury level	Количество, абс.(%) Number, abs. (%)
Th6-Th9	22 (21)
Th10-L1	52 (49.5)
L2-L5	18 (17.1)
Множественные повреждения (2 и более позвонков) Multiple injuries (2 and more vertebrae)	13 (12.4)

Таблица 3  
Распределение повреждений тел позвонков в соответствии с классификацией AO/ASIF-Magerl  
Table 3  
Distribution of injuries to vertebral bodies in concordance with AO/ASIF-Magerl classification

Тип повреждения / Injury type	Количество, абс. (%) / Number, abs. (%)
A1	65 (61.9)
A2	15 (14.3)
A3	17 (16.2)
B1	8 (7.6)

репозиционно-редукционных манипуляций в связи с риском развития нестабильности винтов фиксационной системы и их миграции.

Остеопоротические изменения (гемангиома-подобные изменения тел,



формирование кист) визуализировались по данным мультиспиральной компьютерной томографии.

Рентгенологическое обследование проводилось до оперативного лечения всем пациентам.

Интраоперационно использована методика биоплоскостного мониторинга с использованием двух электронно-оптических преобразователей, располагаемых во взаимно перпендикулярных плоскостях. Данный способ зарекомендовал себя как эффективный способ сокращения длительности оперативного лечения, уменьшения лучевой нагрузки на пациента и операционную бригаду [9].

Перед выпиской на амбулаторное лечение всем пациентам проводилась стандартная рентгенография позвоночника. С целью объективизации исходов лечения всем пациентам проводилось анкетирование по следующим шкалам [1]:

- оценка болевого синдрома в спине по шкале VAS/ВАШ (визуальная аналоговая шкала);
- оценка общего уровня качества жизни по шкале SF-36 (The Medical Outcomes Study 36-Item Short Form Health Survey);
- оценка функционального исхода травмы FCI (the Functional Capacity Index).

Оценка результатов проводилась по следующей схеме:

1. Перед оперативным лечением — анкетирование по шкалам VAS, SF-36, FCI.
2. Перед выпиской на амбулаторное лечение — контрольная рентгенография позвоночника, анкетирование по шкалам VAS, SF-36, FCI.
3. Через 6 месяцев с момента операции — мультиспиральная компьютерная томография позвоночника, анкетирование по шкалам VAS, SF-36, FCI.
4. Через 12 месяцев и далее 1 раз в год — рентгенография позвоночника, анкетирование по шкалам VAS, SF-36, FCI.

Максимальный срок наблюдения за пациентами составил 6 лет (23 пациента, 21,9 %). Средний срок наблюдения составил 3,4 ± 0,6 года.

При наличии повреждений нескольких сегментов опорно-двигательного аппарата, требующих хирургического лечения, особо актуальным вопросом была возможность выполнения симультанных оперативных пособий. Благодаря малоинвазивному характеру выполняемых вертебрологических операций, в 84 (80 %) случаях стабилизация позвоночного столба выполнялась одновременно с остеосинтезом переломов конечностей и таза, то есть носила симультанный характер. В 15 случаях (14,3 %) стабилизация повреждений позвоночника носила изолированный характер у пациентов с травмами органов грудной клетки. 6 пациентов (5,7 %) отказались от предлагаемой симультанной вертебропластики, но были оперированы в течение 5-7 суток позднее в связи с нарастающим болевым синдромом в спине.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета статистического анализа данных Statistica 8.0 for Windows. Для расчета вероятностей параметрических показателей, подчиняющихся закону нормального распределения, использовались методы параметрической статистики (t-тест Стьюдента). Средние значения в работе представлялись в форме  $M \pm \sigma$ . Качественные переменные описывались абсолютными и относительными частотами (процентами). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Исследование соответствует этическим стандартам 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 пациенты, участвующие в исследовании, подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию результатов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Средний балл по шкале VAS до оперативного лечения составил  $6,1 \pm 0,8$  балла, что соответствует болям средней интенсивности.

У пациентов с сочетанным повреждением органов грудной клетки и грудного отдела позвоночника этот показатель был выше и соответствовал сильным болям, что объясняется анатомо-функциональной связью поврежденных структур.

Оценка качества жизни по опроснику SF-36 показала результат  $43,17 \pm 4,8$  %.

Значение индекса FCI перед операцией составило  $49,4 \pm 1,7$ .

Всем пациентам выполнена хирургическая стабилизация позвоночного столба с соблюдением стандартного протокола. Интраоперационное использование биоплоскостного мониторинга с использованием электронно-оптического преобразователя позволяет значительно сократить продолжительность операции и является эффективным средством профилактики таких интраоперационных осложнений, как мальпозиция винтов фиксирующей системы, распространение костного цемента в спинномозговой канал и прочее. Четкое соблюдение методики позволило избежать интраоперационных осложнений в 100 % наблюдений.

Рентгенологический контроль, проводимый перед выпиской пациентов на амбулаторный этап лечения, показал корректность выполненных хирургических пособий и не отличался от проводимого интраоперационно.

Результаты анкетирования по шкалам VAS, SF-36 и FCI представлены в таблице 4.

Как видно из представленных данных, результатом выбранной тактики лечения явилось улучшение качества жизни по шкале SF-36 и значительный прирост показателей по шкале FCI, свидетельствующие о хорошем функциональном результате лечения. Статистически значимые и достоверные результаты получены на сроке наблюдения до 4 лет.

Количество наблюдаемых пациентов уменьшалось. На сроках более 3 лет с момента операции скончалось 14 (13,3 %) пациентов старческого возраста. Смерть пациентов не была связана с перенесенной политравмой. В 17 (16,2 %) случаях пациенты были выведены из исследования в связи с получением

Таблица 4  
Результаты анкетирования пациентов  
Table 4  
Results of questioning of patients

Шкала Score	После операции After surgery n = 105	6 мес. 6 months n = 105	12 мес. 12 months n = 100	2 года 2 years n = 90	3 года 3 years n = 74	4 года 4 years n = 60	5 лет 5 years n = 45	6 лет 6 years n = 23
VAS	5.2 ± 0.8	4.9 ± 0.5*	3.2 ± 0.4*	3.8 ± 0.7*	4.0 ± 0.2*	3.2 ± 0.4	2.9 ± 0.5	3.1 ± 0.6
SF-36	54.2 ± 1.3	68.2 ± 2.1*	78.1 ± 2.3*	77.5 ± 1.7*	78.1 ± 1.0*	77.1 ± 2.4*	75.5 ± 1.3*	76.3 ± 2.4*
FCI	49.6 ± 2.1	67.8 ± 1.7*	80.4 ± 1.7*	89.2 ± 1.5*	92.3 ± 1.4*	90.4 ± 1.2*	95.1 ± 1.3	94.8 ± 1.8

Примечание: \* – различия статистически значимы по сравнению к исходным данным,  $p \leq 0,05$ .

Note: \* – differences are statistically significant in comparison with basic data,  $p \leq 0.05$ .

травм различной локализации. В остальных случаях пациенты отказались от очной консультации и анкетирования.

При лучевом обследовании пациентов на сроке 6 месяцев с момента оперативного лечения у 5 (4,8 %) пациентов в группе после перкутанной транспедикулярной фиксации выявлены признаки резорбции костной ткани вокруг винтов фиксирующей системы без признаков миграции. Корреляции с клинической картиной вертеброгенного болевого синдрома выявлено не было.

На сроке 12 месяцев с момента операции у 10 (9,5 %) пациентов после пункционной вертебропластики выявлены стабильные компрессионные переломы тел смежных позвонков. Всем пациентам проводилось консервативное лечение с использованием внешних фиксирующих устройств (корсеты, корректоры осанки). При дальнейшем наблюдении нарастания деформации тела сломанного позвонка не выявлено, нарастания болевого синдрома не отмечено.

У 1 (0,95 %) пациента выявлена неполная миграция аугментированных винтов на фоне патологического перелома тела позвонка. От ревизионного вмешательства пациентка отказалась. При динамическом наблюдении отрицательной динамики в лучевой картине не выявлено, однако сохранялся болевой синдром средней интенсивности.

У пациентов с ранее выявленной резорбцией костной ткани вокруг винтов миграции имплантов не выявлено.

Описанные изменения могут быть объяснены существованием и прогрессированием системного остеопороза и не связаны с ошибками в выборе тактики лечения. Стоит отметить, что всем пациентам при выписке на амбулаторное лечение давались рекомендации по диагностике и лекарственному лечению системного остеопороза.

Также в исследуемой группе проведен анализ осложнений в раннем послеоперационном периоде. Локальных гнойно-септических осложнений в области доступа для стабилизации позвоночного столба выявлено не было. Локальные гнойно-септические осложнения в зоне остеосинтеза костей конечностей и таза выявлены в 10 (9,5 %) случаях. Гипостатические пневмонии выявлены у 13 (12,4 %) пациентов. Тромбозы вен нижних конечностей диагностированы в 39 (37 %) наблюдениях, при этом в раннем послеоперационном периоде лишь в 9 (8,6 %) случаях. Полученные результаты частоты развития осложнений соотносятся с имеющимися литературными данными [10-12].

Таким образом, применяемые перкутанные методики стабилизации позвоночника показали свою эффективность в группе пациентов старшего и старческого возраста,

получивших множественные и сочетанные повреждения.

### ВЫВОДЫ:

1. Перкутанные методики стабилизации позвоночного столба у пациентов с множественной и сочетанной травмой являются эффективным способом хирургического лечения.
2. Являясь малоинвазивными методиками, описанные способы стабилизации позвоночника могут быть использованы в рамках концепции симультанной хирургии.
3. Перкутанные методики стабилизации позвоночного столба не увеличивают риск развития гнойно-септических и тромбоемболических осложнений у пациентов с политравмой.
4. Учитывая невозможность проведения адекватного консервативного лечения у пациентов старшей возрастной группы с неосложненными стабильными повреждениями позвоночника, следует расширять список показаний для проведения пункционной вертебропластики.

### 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. Kolesov SV, Ptashnikov DA, Shvec VV. Injuries of the spinal cord and vertebral column. Moscow: Author's Academy, 2018. 568 p. Russian (Колесов С.В., Пташников Д.А., Швецов В.В. Повреждения спинного мозга и позвоночника. М.: Авторская Академия, 2018. 568 с.)
2. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine*. 2005; 30: 2325-2333.

3. Wu YS, Lin Y, Zhang XL, Tian NF, Sun LJ, Xu HZ et al. Management of hangman's fracture with percutaneous transpedicular screw fixation. *Eur Spine J.* 2013; 22(1): 79-86.
4. Stadler DI. Transcutaneous transpedicular fixation in victims with unstable fractures of thoracic and lumbar spine. *Cand. med. sci. diss. Kurgan.* 2011. 122 p. Russian (Штадлер Д.И. Транскутанная транспедикулярная фиксация у пострадавших с нестабильными переломами нижних грудных и поясничных позвонков: дис. ... канд. мед. наук. Курган. 2011. 122 с.)
5. Paredes I, Panero I, Cepeda S, Castaño-Leon AM, Jimenez-Roldan L, Perez-Nuñez Á et al. Accuracy of percutaneous pedicle screws for thoracic and lumbar spine fractures compared with open technique. *J Neurosurg Sci. Epub.* 2018; Jun 14. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29905430>
6. Nakano M, Hirano N, Matsuura K, Watanabe H, Kitagawa H, Ishihara H, Kawaguchi Y. Percutaneous transpedicular vertebroplasty with calcium phosphate cement in the treatment of osteoporotic vertebral compression and burst fractures. *J Neurosurg.* 2002; 97(3 Suppl): 287-293.
7. Brovkin SS, Kavalerskiy GM, Makirov SK, Sliniyakov LYu, Chenskiy AD, Cherepanov VG. Puncture method of surgical treatment of osteoporotic vertebral body fractures. *RMJ.* 2006; (16): 1175. Russian (Бровкин С.С., Кавалерский Г.М., Макиров С.К., Слияков Л.Ю., Ченский А.Д., Черепанов В.Г. Пункционный метод оперативного лечения переломов тел позвонков при остеопорозе //РМЖ. 2006. № 16. С. 1175.)
8. Sliniyakov LYu, Kavalerskiy GM, Chenskiy AD, Bobrov DS, Chernyaev AV. Vertebroplasty of mobile deformations of the osteoporotic vertebral bodies. *Department of Traumatology and Orthopedics.* 2014; (2): 5-10. Russian (Слияков Л.Ю., Кавалерский Г.М., Ченский А.Д., Бобров Д.С., Черняев А.В. Вертебропластика мобильных деформаций тел позвонков на фоне остеопороза //Кафедра травматологии и ортопедии. 2014. № 2. С. 5-10.)
9. Chernyaev AV. Applications of minimally invasive technologies in the lumbar spine stabilization at degenerative diseases. *Cand. med. sci. diss. Moscow,* 2011. 110 p. Russian (Черняев А.В. Применение малоинвазивных технологий в задней стабилизации поясничного отдела позвоночника при дегенеративно-дистрофических заболеваниях: дис. ... канд. мед. наук. М., 2011. 110 с.)
10. Agadzhanian VV. Septic complications in polytrauma. *Polytrauma.* 2006; (1): 9-17. Russian (Агаджанян В.В. Септические осложнения при политравме //Политравма. 2006. № 1. С. 9-17.)
11. Dorzheev VV, Miromanov AM, Davydov SO, Miromanov NA, Vitkovsky YuA. The personalized aspects of development of venous thromboembolic complications in polytrauma. *Polytrauma.* 2016; (4): 31-39. Russian (Доржеев В.В., Мироманов А.М., Давыдов С.О., Мироманова Н.А., Витковский Ю.А. Персонализированные аспекты развития венозных тромбозных осложнений при политравме //Политравма. 2016. № 4. С. 31-39.)
12. Bondarenko AV, Gerasimova OA, Lukyanov VV, Timofeev VV, Kruglykhin IV. Composition, structure of injuries, mortality and features of rendering assistance for patients during treatment of polytrauma. *Polytrauma.* 2014; (1): 15-22. Russian (Бондаренко А.В., Герасимова О.А., Лукьянов В.В., Тимофеев В.В., Круglykhin И.В. Состав, структура повреждений, летальность и особенности оказания помощи у пострадавших на этапах лечения политравмы //Политравма. 2014. № 1. С.15-22.)

#### Сведения об авторах:

**Слияков Л.Ю.**, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия.

**Черняев А.В.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия.

**Липина М.М.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия.

**Калинский Е.Б.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия.

**Симонян А.Г.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия.

#### Адрес для переписки:

Черняев А.В., улица Академика Капицы, д. 34/121, кв. 155, Москва, Россия, 117647

Тел: +7 (910) 417-67-40

E-mail: avchernjaev@gmail.com

#### Information about authors:

**Sliniyakov L.Yu.**, MD, PhD, professor of chair of traumatology, orthopedics and disaster surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Chernyaev A.V.**, candidate of medical science, assistant of chair of traumatology, orthopedics and disaster surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Lipina M.M.**, candidate of medical science, assistant of chair of traumatology, orthopedics and disaster surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Kalinskiy E.B.**, candidate of medical science, assistant of chair of traumatology, orthopedics and disaster surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

**Simonyan A.G.**, candidate of medical science, assistant of chair of traumatology, orthopedics and disaster surgery, Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

#### Address for correspondence:

Chernyaev A.V., Academica Kapitsy St., 34/121, 155, Moscow, Russia, 117647

Tel: +7 (910) 417-67-40

E-mail: avchernjaev@gmail.com

# МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАДНЕГО ПОЛУКОЛЬЦА ТАЗА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

## MINIMALLY INVASIVE OSTEOSYNTHESIS OF PELVIC RING INJURIES WITH 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.**

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 Care,  
Barnaul, Russia

Совершенствование технологий оказания реанимационной помощи способствовало увеличению выживаемости пациентов с тяжелой травмой таза. Лечение таких пациентов требует репозиции и стабильной фиксации заднего комплекса, которая позволяет осуществить раннюю функцию, особенно необходимую при лечении поли-травм (ПТ). Использование для этих целей консервативных методов лечения неприемлемо, традиционно применяемых для реконструкции тазового кольца методов – ограничено, наиболее приемлем для этого минимально-инвазивный остеосинтез (МИО) транскутантными винтами.

**Цель исследования** – выявить особенности применения илеосакральных транскутантных канюлированных винтов при реконструкции повреждений тазового кольца у пациентов с политравмой.

**Материал и методы.** За 10 лет МИО заднего комплекса при помощи канюлированных винтов использовали у 297 пациентов с ПТ. Из них у 196 фиксация переднего комплекса не производилась, у 101 дополнительно выполнили его остеосинтез, для этого у 43 пациентов использовали аппараты наружной фиксации, у 58 – пластины и винты.

**Результаты и обсуждение.** Умерло 3 (1 %) пациента. Отмечено 155 соматических осложнений у 105 (35,4 %) пациентов, 63 локальных осложнения – у 41 (13,8 %) пациента. В сроки от 3 до 12 лет после выписки из стационара осмотрено 152 человека. Исходы по шкале Мейджида: отличные – 63 (41,4 %), хорошие – 44 (28,9 %), удовлетворительные – 39 (25,7 %), плохие – 6 (3,9 %). Плохие результаты были обусловлены наличием болей в области таза при ходьбе, необходимостью использования дополнительных средств опоры при физических нагрузках. Неблагоприятные результаты лечения были выявлены у пациентов с полными повреждениями тазового кольца типа С через переломы крестца со смещением половины таза вверх и назад. Лечение таких повреждений с использованием МИО затруднительно, данные повреждения требуют дистантной позвоночно-тазовой фиксации.

**Заключение.** Анализ результатов лечения повреждений тазового кольца у пациентов с ПТ при использовании МИО показал высокую эффективность метода у пострадавших.

**Ключевые слова:** илеосакральные винты; остеосинтез; политравма; тазовое кольцо; минимально инвазивный остеосинтез.

Improving the technologies of resuscitation helped to increase the survival rate of patients with severe pelvic trauma. The treatment of such patients requires repositioning and stable fixation of the posterior complex, which allows an early function, especially necessary in the treatment of polytrauma (PT). The use of traditional conservative therapies for reconstruction of the pelvic ring is unacceptable. The most appropriate technique is minimally invasive osteosynthesis (MIO) with transcutaneous screws.

**Objective** – to find out the features of the use of ileosacral transcuteaneous cannulated screws in the reconstruction of pelvic ring injuries in patients with PT.

**Materials and methods.** Over 10 years, MIO of the posterior complex using cannulated screws was used for 297 patients with PT. Among them, 196 patients did not receive the fixation of the anterior complex, 101 patients additionally received its osteosynthesis, 43 patients – the external fixation device (EFD), 58 – plates and screws.

**Results and discussion.** 3 (1 %) patients died. There were 155 somatic complications in 105 (35.4 %) patients. There were 63 local complications in 41 (13.8 %) patients. In the period from 3 to 12 years after discharge from the hospital, 152 people were inspected. Outcomes on the Meijid scale: excellent – 63 (41.4 %), good – 44 (28.9 %), satisfactory – 39 (25.7 %), bad – 6 (3.9 %). Bad results were due to the presence of pain in the pelvic region when walking, and the need for additional means of support during physical exertion. Adverse results of treatment were revealed in the patients with complete injuries to the pelvic ring type C through fractures of the sacrum with displacement of the pelvic half upwards and backwards. Treatment of such damage using MIO is difficult, these lesions require for distant vertebral-pelvic fixation.

**Conclusion.** The analysis of the results of treatment of pelvic ring injuries in patients with PT with MIO showed high efficacy of the method.

**Key words:** ileosacral screws; osteosynthesis; polytrauma; pelvic ring; minimally invasive osteosynthesis.



Совершенствование технологий оказания реанимационной помощи способствовало увеличению выживаемости пациентов с тяжелой травмой таза, что привело к появлению ряда новых проблем, связанных с развитием осложнений, ростом числа неудовлетворительных исходов и инвалидности [1-3]. У перенесших травму таза часто отмечаются деформации тазового кольца, диспропорции в длине конечностей, развитие контрактур, дегенеративных поражений суставов и сочленений, нарушения функций тазовых органов, неврологические и сосудистые расстройства [4-7].

Для сохранения возможности опоры и движения повреждения тазового кольца требуют прецизионной репозиции — точного анатомического сопоставления поврежденных структур, стабильной фиксации, которая позволяет осуществить раннюю функцию, заключающуюся в активной мобилизации пациента, особенно необходимой при лечении политравм (ПТ) [8-10].

Использование для этих целей консервативных методов лечения неприемлемо. Открытые оперативные вмешательства, традиционно применяемые для реконструкции тазового кольца, достаточно сложны и ответственны, сопряжены со значительной хирургической агрессией и большой интраоперационной кровопотерей, их выполнение при ПТ часто невозможно из-за тяжелого состояния пострадавших [11-13]. Все это диктует необходимость широкого внедрения в практику минимально-инвазивных методов остеосинтеза (МИО), которые, не утяжеляя состояния пострадавших, позволяют осуществить репозицию и стабильную фиксацию тазового кольца на ранних этапах лечения.

В последнее время как в нашей стране, так и за рубежом при повреждениях таза стали использовать внутренний чрескожный (транскутанный) остеосинтез заднего полукольца канюлированными винтами. Указанный метод, в сравнении с традиционными хирургическими вмешательствами, отличается незначительной травматичностью, достаточная прочность

фиксации, позволяющая с первых дней после операции мобилизовать пострадавшего, осуществлять нагрузку весом тела и ходьбу [14-18].

Вместе с тем существует ряд нерешенных вопросов использования транскутанного остеосинтеза заднего комплекса:

1. Какие повреждения тазового кольца требуют его проведения?
2. Существует ли необходимость репозиции и стабилизации переднего комплекса? если да, то в какую очередь?
3. Возможно ли использование канюлированных винтов для стабилизации переломов крестца?

**Цель исследования** — выяснить особенности применения илеосакральных транскутанных канюлированных винтов при реконструкции повреждений тазового кольца у пациентов с ПТ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За 10 лет МИО заднего комплекса при помощи канюлированных винтов использовали при реконструкции тазового кольца у 297 пациентов с ПТ. Из них у 196 фиксации переднего комплекса не производилась, у 101 дополнительно выполнили его остеосинтез. Для этого у 43 пациентов использовали аппараты наружной фиксации (АНФ), у 58 — пластины и винты.

Мужчин было 162 (54,5 %), женщин — 135 (45,5 %), возраст — от 10 до 79 лет (средний — 34 года). Работающих — 156 (52,5 %), неработающих лиц трудоспособного возраста — 83 (27,9 %), учащихся, студентов и пенсионеров — 58 (19,6 %).

Причинами травм чаще всего служили дорожно-транспортные происшествия — 202 (68,1 %), падения с высоты — 82 (27,6 %), сдавления таза тяжелыми предметами — 13 (4,3 %).

Сочетанная травма отмечена у 213 (71,7 %) пациентов, множественные переломы — у 81 (27,2 %), комбинированная травма — у 3 (1,1 %). ПТ тяжестью по шкале ISS [19] от 17 до 25 баллов отмечалась у 146 (49,2 %), от 26 до 40 — у 89 (29,9 %), свыше 41 — у 62 (20,9 %) пациентов. Черепно-мозговые травмы различной степени тяжести — у 154 (51,9 %), по-

вреждения внутренних органов — у 133 (44,8 %), травмы опорно-двигательной системы других локализаций — у 160 (53,8 %), ожоги — у 3 (1,1 %).

При оценке повреждений тазового кольца использовали классификацию АО [20]. Остеосинтез заднего комплекса при стабильных повреждениях тазового кольца (тип А) не проводили. Частично стабильные повреждения (тип В) с горизонтальной и ротационной нестабильностью вследствие травм от переднезадней или наружной компрессии отмечены у 196 (65,9 %) пациентов, нестабильные (тип С) с вертикальной нестабильностью в результате травм от сдвига или комбинированных воздействий — у 101 (34,1 %). У 172 (57,9 %) повреждения заднего комплекса были унилатеральные, у 125 (42,1 %) — билатеральные. Всего у 297 пациентов отмечено 422 повреждения структур, образующих заднее полукольцо таза. Из них переломы костей (крестец и подвздошная кость) отмечались в 198 случаях, разрывы связочного аппарата крестцово-подвздошных сочленений (КПС) — в 224.

При поступлении, на реанимационном этапе временная фиксация наружными фиксирующими устройствами — тазовыми щипцами и АНФ выполнена у 71 пациента. Показанием к экстренной стабилизации служили открытые, а также механически и гемодинамические нестабильные повреждения тазового кольца.

Тазовую реконструкцию при помощи винтов с каналом проводили по стабилизации состояния пострадавших. В первые трое суток после травмы остеосинтез заднего комплекса выполнен у 34 пациентов, от трех суток до трех недель — у 229, свыше 3 недель — у 34. Сроки выполнения операций колебались от суток до 78 дней. Медиана (Me) — 10 суток, интерквартильный размах — от 6 до 15 суток. При тазовой реконструкции использовали металлоконструкции фирм «Synthes» (Швейцария) и «Остеомед» (Россия).

Всего остеосинтез заднего комплекса винтами с каналом при закрытых повреждениях использован



у 266 пациентов, открытых — у 31. При унилатеральных повреждениях — у 172, билатеральных — у 125.

Как основной метод лечения, без стабилизации переднего полукольца таза, остеосинтез заднего комплекса винтами (рис. 1) выполнен у 196 пациентов. Из них открытые переломы встречались у 15 (7,7 %) и были представлены в 12 случаях разрывами мочевого пузыря, в 3 — разрывами уретры. У 161 пациента отмечались повреждения типа В, у 35 — типа С, у 124 — унилатеральные, у 72 — билатеральные. Повреждения переднего полукольца таза были представлены у 3 пациентов разрывами лонного сочленения, у 193 — переломами ветвей лонных костей. Разрыв КПС как основное повреждение заднего комплекса таза встречался у 75 пациентов, переломы подвздошной кости и крестца — у 121.

Как правило, изолированно остеосинтез илеосакральными винтами заднего комплекса использовался у пациентов без смещения отломков или с незначительным смещением. В случае смещений, превышающих 2,5 см по длине и 1,0 см по ширине, всегда требовалась репозиция и дополнительная фиксация переднего полукольца таза. При этом вставал вопрос об очередности этапов оперативного вмешательства. Какое полукольцо таза восстанавливать в первую очередь: переднее или заднее? Репозиция и стабильная фиксация отломков переднего комплекса способствовала восстановлению правильных взаимоотно-

шений задних отделов таза при горизонтальной или ротационной нестабильности, что значительно облегчало проведение транскутанного остеосинтеза заднего комплекса. В случае повреждений от сдвига или при смешанном механизме, когда имелось вертикальное или заднее смещение, в первую очередь восстанавливали заднее полукольцо, а затем уже переднее, так как в противном случае возникали проблемы при репозиции переднего комплекса.

У 43 пациентов дополнительно с остеосинтезом заднего комплекса был выполнен остеосинтез переднего — при помощи АНФ (рис. 2). Из них открытые повреждения встречались у 10 (23,3 %) и были представлены у 7 — разрывами мочевого пузыря, у 2 — разрывами уретры, у 1 — открытым перелом крыла

подвздошной кости. У 18 пациентов отмечались повреждения типа В, у 25 — типа С, у 22 — унилатеральные, у 21 — билатеральные. У 10 пациентов наблюдались разрывы лонного сочленения, у 33 — переломы ветвей лонных костей. Из 10 пациентов, имевших разрыв лонного сочленения, 2 имели повреждения заднего комплекса таза типа В, 8 — типа С. Разрыв КПС как основное повреждение заднего комплекса тазового кольца встречался у 28, переломы подвздошной кости и крестца — у 15 пациентов.

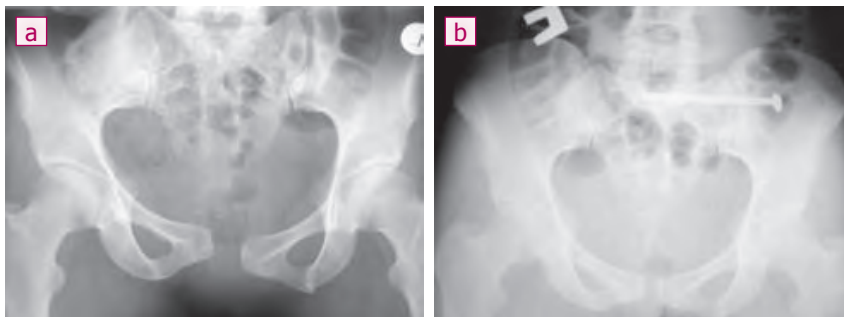
У 58 пациентов дополнительно выполнен остеосинтез переднего комплекса пластинами и винтами. Из них открытые повреждения встречались у 6 (10,3 %) пациентов и были представлены в 4 случаях разрывами мочевого пузыря, в 2 — разрывами уретры. У 17 пациентов

#### Рисунок 1

Рентгенограммы пациентки Б. 31 года, повреждение тазового кольца 61-B1: а) до реконструкции; б) после остеосинтеза заднего комплекса винтом с каналом 7,3 мм

#### Figure 1

X-ray images of the patient B., age of 31, a pelvic ring injury 61-B1: а) before reconstruction; б) after fixation of the posterior complex with the screw (7.3 mm canal)



#### Рисунок 2

Рентгенограммы пациентки И. 27 лет, повреждение таза 61-B2: а) при поступлении; б) после реконструкции переднего комплекса таза при помощи АНФ; в) после остеосинтеза заднего комплекса таза винтом 7,3 мм с каналом

#### Figure 2

X-ray images of the patient I., age of 27, a pelvic ring injury 61-B2: а) at admission; б) after reconstruction of the anterior complex of the pelvis with use of EFD; в) after fixation of the posterior pelvic complex with 7.3 mm screw



отмечались повреждения типа В, у 41 – типа С, унilaterальные – у 24, билатеральные – у 34. У 50 пациентов наблюдались разрывы лонного сочленения, у 8 – переломы ветвей лонных костей. Из 50 пациентов, имевших разрыв лонного сочленения, у 14 имело место повреждение заднего комплекса типа В, у 36 – типа С. Разрывы КПС как основное повреждение заднего комплекса тазового кольца встречались у 37, переломы крестца и подвздошной кости – у 21.

В случае разрывов лонного симфиза использовали остеосинтез пластинами (рис. 3), при переломах лонной кости фиксацию в

большинстве случаев осуществляли при помощи винтов (рис. 4). Показанием к этому служили повреждения тазового кольца типа В2 от латеральной компрессии или типа С от сдвига или комбинированных воздействий.

При оценке результатов учитывали число и характер осложнений, исходы лечения. Анализ данных начинали с построения полигона частот. Определяли Ме и интерквартильный размах. Для оценки статистической значимости различий использовали расчет критерия  $\chi^2$  с поправкой Йейтса и применением метода Бонферрони при множественных сравнениях.

При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [21].

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 пациента на участие в исследовании и одобрено локальным этическим комитетом.

### Рисунок 3

Рентгенограммы таза пациента А. 48 лет, повреждение тазового кольца 61-B3: а) при поступлении с цистографическим исследованием; б) после наложения тазовых щипцов; с) после окончательной реконструкции переднего полукольца таза пластиной, заднего – винтами с каналом 7,3 мм

### Figure 3

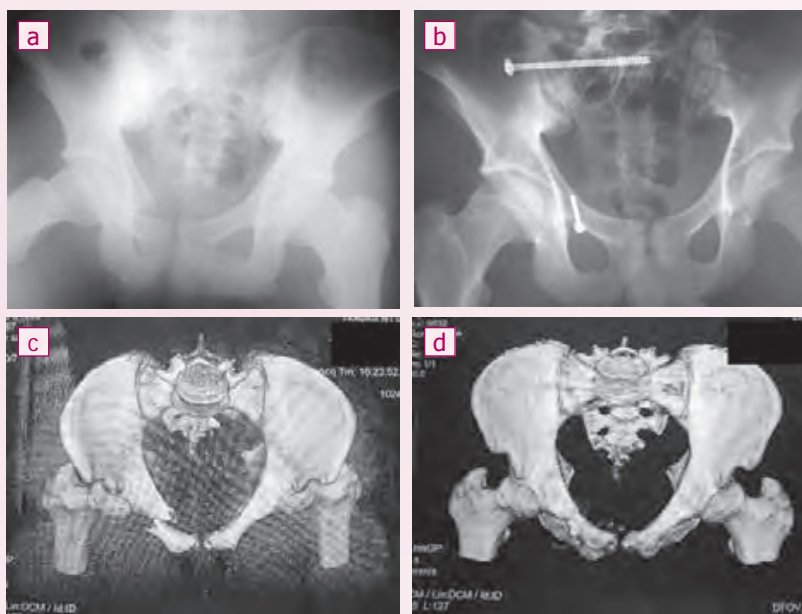
X-ray images of the patient A., age of 48, a pelvic ring injury 61-B3: a) at admission, with cystography; b) after application of pelvic forceps; c) after final reconstruction of the anterior pelvic semi-ring with the plate; the posterior semi-ring was fixed with 7.3 mm screws



### Рисунок 4

Рентгенограммы и компьютерная 3D-реконструкция таза пациента К. 19 лет, повреждение тазового кольца 61-B2: а) рентгенограмма таза до операции; б) рентгенограмма после остеосинтеза винтами переднего и заднего комплексов таза; с) 3D-реконструкция таза до операции; д) 3D-реконструкция таза после остеосинтеза переднего и заднего комплексов

Figure 4  
X-ray images and computer 3D reconstruction of the pelvis of the patient K., age of 19, a pelvic ring injury 61-B2: a) pelvic X-ray image before surgery; b) X-ray image after screw fixation for anterior and posterior pelvis; c) pelvic 3D reconstruction before surgery; d) 3D pelvic reconstruction after fixation of anterior and posterior complexes



## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Умерло 3 (1 %) пациента. Причина смерти в одном случае – ТЭЛА, в другом – кровотечение из стресс-язвы желудка, в третьем – сепсис. Летальные исходы не были связаны с оперативными вмешательствами на тазовом кольце, а являлись следствием осложнений тяжелой ПТ.

Отмечено 155 соматических осложнений у 105 (35,4 %) пациентов, их характер и частота представлены в таблице 1. Наиболее часто встречались тромбозы глубоких вен нижних конечностей, реже – бронхо-легочные, абдоминальные осложнения, пролежни, сепсис и др.

Большинство соматических осложнений выявлено у пациентов с тяжестью ПТ свыше 25 баллов по ISS, с тяжелыми ЧМТ, торакальными и абдоминальными травмами. У 57 (54,3 %) пациентов отмечались билатеральные нестабильные повреждение тазового кольца (тип С), у 61 (58,1 %) – преимущественное повреждение связочного аппарата заднего полукольца таза.

Отмечено 63 локальных осложнения у 41 (13,8 %) пациента, их характер и частота представлены в таблице 2. Наиболее часто встречались периферические неврологические расстройства, у 11 пациентов они проявлялись в виде повреждения корешков пояснично-крестцового сплетения, у 10 – поражения малоберцового нерва, у 9 – седалищного. Во всех случаях признаки неврологического дефицита появились сразу после травмы и являлись ее следствием. Пациентам проведен комплекс консервативного лечения. В течение полутора лет удалось добиться полного восстановления функции у 21 из них, улучшения – у 9. У пациентов с улучшением двигательного неврологического дефицита не отмечалось, имелись только расстройства кожной чувствительности.

Воспаление гематом в области таза возникло у 11 пациентов. Из них тяжесть по ISS свыше 25 баллов отмечена у 9, повреждения тазового кольца типа В – у 6, типа С – у 5, унilaterальные – у 3, билатеральные – у 8. Преимущественное

повреждение костного компонента заднего полукольца – у 8, связочного – у 3. У 4 пациентов имелись разрывы лонного сочленения, у 7 – переломы костей в переднем полукольце. Всем пациентам выполнено вскрытие и дренирование гематом, заживление вторичным натяжением.

Воспаление послеоперационных ран наблюдалось у 11 пациентов. Из них тяжесть по ISS свыше 25 баллов отмечена у 7, повреждения тазового кольца типа В – у 8, типа С – у 3, унilaterальные – у 5, билатеральные – у 6. Преимущественное повреждение костного компонента заднего полукольца – у 8, связочного – у 3. У 8 пациентов имелись разрывы лонного сочленения, у 3 – переломы костей в переднем полукольце. Открытые переломы встречались у 3, закрытые – у 8. Клиника воспаления

выявлена на 4-7-е сутки после оперативного вмешательства. У 7 пациентов воспаления послеоперационных ран возникли в области переднего полукольца таза, после остеосинтеза лонного сочленения пластинами, у 3 из них – при открытых повреждениях (разрывы мочевого пузыря). У 4 явления воспаления развились в области заднего полукольца таза, в месте установки канюлированных винтов фиксирующих КПС. При этом у всех пациентов отмечалась нестабильность металлоконструкций. Во всех случаях была выполнена санация очагов воспаления, а 4 проведена дополнительная стабилизация тазового кольца АНФ.

Миграция и переломы конструкций выявлены у 8 пациентов. Из них тяжесть по ISS свыше 25 баллов отмечена у 5, повреждения типа В – у 2, типа С – у 6, унilaterальные – у 4.

Таблица 1  
Характер и частота соматических осложнений (n = 297)

Table 1  
Characteristics and incidence of somatic complications (n = 297)

Вид осложнений Type of complications	Абс. число Abs. number	%
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей Deep venous thrombosis in lower extremities	77	49.7
Пневмония, плевриты / Pneumonia, pleuritis	47	30.3
Пролежни / Bedsores	15	9.8
Абдоминальные осложнения / Abdominal complications	7	4.5
Сепсис / Sepsis	3	1.9
Полиорганная недостаточность / Multiple organ dysfunction	3	1.9
Стресс-язвы желудка / Gastric stress-ulcers	2	1.3
ТЭЛА / PE	1	0.6
ИТОГО / TOTAL	155	100

Таблица 2  
Характер и частота локальных осложнений (n = 297)

Table 2  
Characteristics and incidence of local complications (n = 297)

Осложнений Complications	Число Amount	%
Неврологические расстройства / Neurologic disorders	30	46.9
Воспаление гематом в области таза Hematoma inflammation in pelvic region	11	17.2
Воспаление послеоперационных ран Postsurgical wound complications	11	17.2
Миграция и переломы конструкций Migration and fractures of constructs	8	12.5
Вторичные смещения / Secondary displacements	4	6.2
ИТОГО / TOTAL	64	100



ральные — у 2, билатеральное — у 8. Преимущественное повреждение костного компонента заднего полукольца — у 2, связочного — у 6. У 6 имелись разрывы лонного сочленения, у 2 — переломы костей в переднем полукольце.

У 3 пациентов с разрывами лонного симфиза возникла миграция и перелом конструкций на переднем полукольце таза, у 2 произошло смещение в задних отделах таза, у 1 — релюксация гемипельвиса, у 2 — нестабильность заднего комплекса. Из 3 пациентов с миграцией и переломами винтов в области пластины на лоне двое имели повреждение таза типа С, один — типа В. Все повреждения были билатеральными, с нестабильностью заднего комплекса через разрывы КПС. Миграция и переломы винтов выявлены в сроки от 1,5 до 2 месяцев при явке на контрольный осмотр. Все пациенты имели избыточную массу тела. Конструкции были удалены, у 3 пациентов с вторичными смещениями потребовался реостеосинтез тазового кольца с применением передней рамы АНФ и переустановкой мигрировавших винтов в задний комплекс, один лечился консервативно.

Локальные осложнения чаще развивались у пациентов с тяжестью по ISS свыше 25 баллов, с нестабильными и билатеральными повреждениями заднего полукольца, с преимущественным повреждением связочного аппарата как переднего, так и заднего полуколец таза и у пациентов с избыточной массой тела.

В сроки от 3 до 12 лет после выписки из стационара осмотрено 152 человека, что составило 51,2 % от первичного контингента пациентов, лечившихся с использованием канюлированных винтов. Мужчин — 83 (54,6 %), женщин — 69 (45,4 %).

Исходы, оцененные по шкале Мейджида [22], следующие: отличные — 63 (41,4 %), хорошие — 44 (28,9 %), удовлетворительные — 39 (25,7 %), плохие — 6 (3,9 %). Плохие результаты были обусловлены наличием болей в области таза при ходьбе, необходимостью использования дополнительных средств опоры при длительных физических нагрузках. У 4 из 6 па-

циентов с неудовлетворительным результатом лечения отмечалось наличие вертикального смещения в заднем полукольце таза более 2,0 см, сопровождающегося выраженным болевым синдромом. У 4 пациентов с посттравматическими деформациями тазового кольца имелось относительное укорочение конечностей, которое приводило к хромоте, необходимости в обязательном использовании дополнительных средств опоры и коррекции укорочения ортопедической обувью. У 2 из них сохранялись корешковые расстройства в виде вялого пареза одной из ветвей малоберцового нерва на стороне смещения гемипельвиса.

Неблагоприятные результаты лечения были выявлены у пациентов с полными повреждениями тазового кольца типа С через переломы крестца со смещением половины таза кверху и кзади. По нашему мнению, лечение таких повреждений с использованием МЮ при помощи илеосакральных винтов затруднительно, а в большинстве случаев вообще невозможно. Во-первых, существуют значительные трудности закрытой репозиции при смещениях отломков крестца. Во-вторых, зона для фиксации резьбовой части винта в крестце ограничена, что приводит к расшатыванию и миграции винтов при мобилизации пациентов, особенно если повреждение билатеральное. В-третьих, для «безопасной» активной мобилизации пациентов требуется удлинение постельного режима, вплоть до первичного сращения перелома крестца, что при ПТ неприемлемо.

Учитывая это, данные повреждения требуют иного подхода в лечении — создания дополнительной третьей точки опоры на позвоночнике — дистантной позвоночно-тазовой фиксации. На рисунках 5 и 6 приведен пример использования указанного метода.

Среди пациентов с удовлетворительными результатами остаточное вертикальное смещение в пределах 1,0 см с ротацией кнаружи около 10-15 градусов наблюдалось у 9 человек. Однако каких-либо неудобств пациентам это не причиняло.

При анализе отдаленных результатов качество жизни, связанное со здоровьем, оценивали при помощи опросника MOSSF-36 [23], результаты представлены в таблице 3. Как следует из таблицы, пациенты имели относительно высокую физическую и жизненную активность с достаточным уровнем социальной коммуникации, у них отмечено наличие высокого психо-эмоционального фона с низким уровнем болевого синдрома.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ результатов лечения повреждений тазового кольца у пациентов с ПТ при использовании МЮ заднего полукольца транскутанными илеосакральными винтами с каналом показал, что:

- наибольшее число осложнений отмечалось у пациентов с нестабильными, билатеральными повреждениями заднего комплекса тазового кольца с преимущественным повреждением связочного аппарата;

Таблица 3  
Показатели качества жизни в баллах (M ± σ) по опроснику «MOS SF-36» у пациентов в отдаленном периоде (n = 152)  
Table 3  
Long term life quality scores (M ± σ) with MOS SF-36 in patients (n = 152)

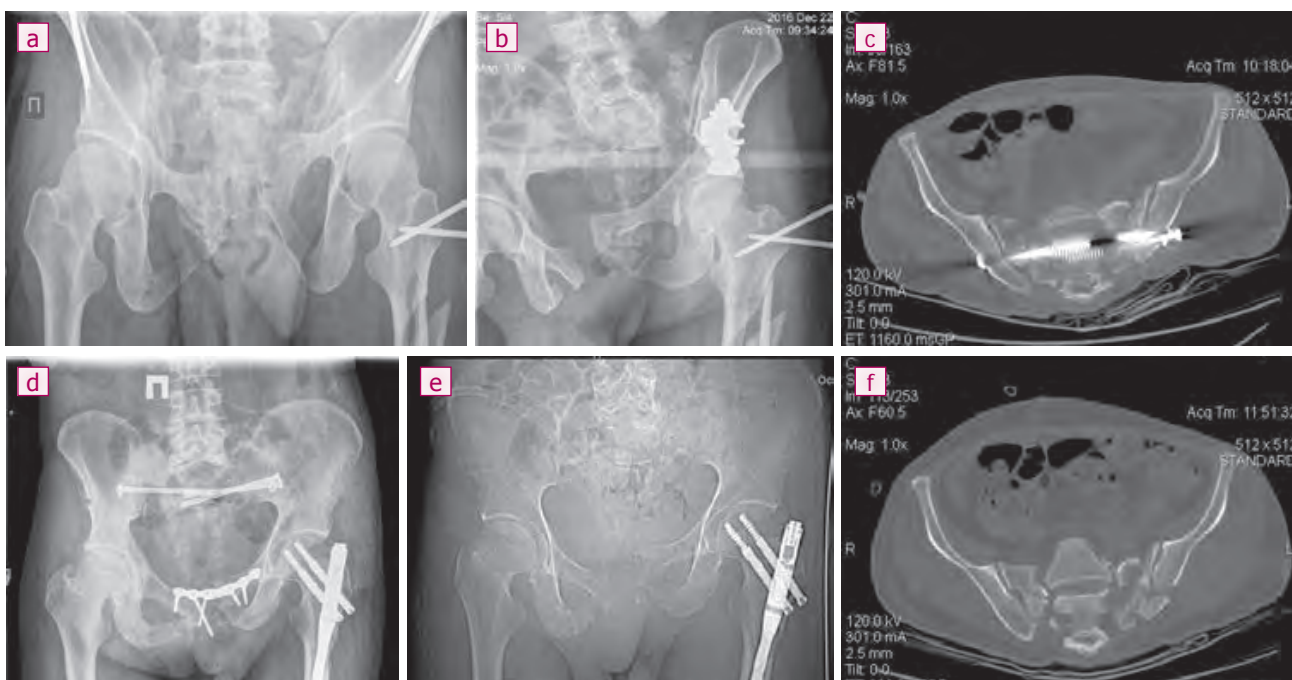
Физическое функционирование / Physical Functioning (PF)	89 ± 6
Роль физическое функционирование / Role Physical (RP)	81 ± 5
Оценка болей / Bodily pain (BP)	83 ± 5
Общее состояние здоровья / General Health (GH)	84 ± 7
Шкала жизненной активности / Vitality (VT)	79 ± 6
Шкала социального функционирования / Social Functioning (SF)	83 ± 4
Роль эмоциональное функционирование / Role-Emotional (RE)	85 ± 3
Психическое здоровье / Mental Health (MH)	81 ± 5
Общее количество баллов / Total scores	83 ± 4

## Рисунок 5

Больной Т. 45 лет, повреждение таза 61-C3, билатеральная чрезкрестцовая нестабильность, смещение левого гемипельвиса вверх: а) рентгенограмма тазового кольца при поступлении; б) после временной фиксации АНФ; с) рентгенограмма после остеосинтеза переднего полукольца таза пластиной, заднего – винтами с развившейся миграцией винтов и повторным смещением гемипельвиса; д) горизонтальный срез на КТ; е) рентгенограмма после удаления металлоконструкций; ф) горизонтальный срез на КТ

## Figure 5

The patient T., age of 45, a pelvic injury 61-C3, bilateral transsacral instability, displacement of the left hemi-pelvis upwards: a) pelvic X-ray image at admission; b) after temporary fixation with EFD; c) X-ray image after plate fixation of anterior pelvic semi-ring, and posterior semi-ring – with screws with screw migration and recurrent displacement of hemi-pelvis; d) horizontal CT image; e) X-ray image after removal of metal constructs; f) horizontal CT image



- транссимфизарная и чрезлобковая нестабильность при смещениях свыше 2,5 см требовала дополнительной стабилизации переднего полукольца таза;
- для стабилизации переднего полукольца таза использование АНФ наиболее показано при открытых повреждениях, повреждениях типа В1 и как дополнительное средство фиксации тазового кольца у тучных пациентов;
- использование остеосинтеза переднего полукольца пластинами возможно при всех типах закрытых повреждений. Винты в качестве средства фиксации переднего комплекса показаны при переломах типа В2, а также при повреждениях мочевыводящих путей у пациентов с повреждениями типа С и переломами лобковых костей;
- выполняя тазовую реконструкцию при горизонтальной или ротационной нестабильности, в первую очередь следует выполнять

## Рисунок 6

Больной Т. 45 лет, повреждение тазового кольца 61-C3: рентгеновские снимки после выполнения пояснично-подвздошной фиксации винтами с аугментацией, смещение гемипельвиса слева устранено

## Figure 6

The patient T., age of 45, a pelvic ring injury 61-C3: X-ray images after lumbosacroiliac fixation with augmentation screws, left-sided displacement of hemi-pelvis was corrected





репозицию и фиксацию переднего полукольца, а затем заднего, при вертикальной нестабильности или смещении в заднем полукольце — наоборот;

- наличие открытого перелома тазового кольца не является препятствием к использованию

транскутанных илеосакральных канюлированных винтов для стабилизации заднего комплекса тазового кольца;

- вертикальные переломы крестца со смещением в большинстве случаев требуют дистантной позвоночно-тазовой фиксации.

## 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. Hak DJ, Smith WR, Suzuki T. Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fracture. *Am Acad Orthop Surg.* 2009; (17): 447-457.
2. Ruchholtz S, Lefering R, Paffrath T, Oestern HJ, Neugebauer E, Nast-Kolb D et al. Reduction in mortality of severely injured patients in Germany. *Dtsch Arztebl Int.* 2008; 105(13): 225-231.
3. Smith WR, Ziran BH, Morgan SJ. Fractures of the pelvis and acetabulum. New York: Informa Healthcare USA. Inc., 2007. 359 p.
4. Kazantsev AB, Ter-Grigoryan SM, Putyanin SM, et al. Long-term results of surgical treatment of patients with pelvic injuries. In: *Materials All-Russian conference dedicated to the 50th anniversary of AO/ASIF.* М., 2008; 56 p. Russian (Казанцев А.Б., Тер-Григорян С.М., Путьян С.М. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения больных с повреждениями таза //Материалы Всероссийской конференции, посвященной 50-летию АО/ASIF. М., 2008. С. 56.)
5. Suzuki T, Shindo M, Soma K, Minehara H, Nakamura K, Uchino M, Itoman M. Long-term functional outcome after unstable pelvic ring fracture. *Trauma.* 2007; (63): 884-888.
6. Montgomery KD, Geerts WH, Potter HG, Helfet DL. Thromboembolic complications in patients with pelvic trauma. *Clin Orthop.* 1996; (329): 68-87.
7. Kurshakova IV, Bagdasaryants VG. Neurological complications of pelvic fractures. In: *High technologies in medicine: the materials of scientific practical conference dedicated to 15th anniversary of Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, September 11-12, 2008.* Siberian Department of RAMS; Regional Clinical Center of Miners' Health Protection. Novosibirsk: Izdatel, 2008; 91-92. Russian (Куршакова И.В., Багдасарянц В.Г. Неврологические осложнения переломов костей таза //Высокие технологии в медицине: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 15-летию ФГЛПУ «НКЦОЗШ», 11-12 сентября 2008 г. /СО РАМН; ФГЛПУ «НКЦОЗШ». – Новосибирск: Издатель, 2008. – С. 91-92.)
8. Aghazhanyan VV. Polytrauma: problems and practical questions. *Polytrauma.* 2006; (1): 5-8. Russian (Агаджанян В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы //Политравма. 2006. № 1. С. 5-8.)
9. 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.)
10. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalyan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск: Наука, 2003. 494 с.)
11. Sokolov VA. Multiple and associated injuries. Moscow: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. Russian (Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)
12. Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of Fracture Management. Vol. 2. New York, 2007. P. 556-1103.
13. Tile M, Helfet DL, Kellam JF. Fractures of the pelvis and acetabulum. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003. 830 p.
14. Matta JM, Saucedo T. Internal fixation of pelvic ring fractures. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1989; (242): 83-97.
15. Bondarenko AV, Smaznev KV, Bogdanova TA. Use of cannulated screws for osteosynthesis of pelvic and acetabulum injuries in patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2008; (1): 19-23. Russian (Бондаренко А.В., Смазнев К.В., Богданова Т.А. Использование канюлированных винтов при остеосинтезе повреждений таза и вертлужной впадины у пациентов с политравмой //Политравма. 2008. № 1. С. 19-23.)
16. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Voitenko AN. Use of cannulated screws in surgery for pelvic injuries. *Herald of Traumatology and Orthopedics.* 2016; (2): 25-34. Russian (Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Войтенко А.Н. Использование канюлированных винтов в хирургии повреждений таза //Вестник травматологии и ортопедии. 2016. № 2. С. 25-34.)
17. Mosheff R. Percutaneous fixation of fractures of the pelvic ring and acetabulum. *Margo Anterior.* 2009; (2): 7-10. Russian (Мошефф Р. Перкутанная фиксация переломов тазового кольца и вертлужной впадины //MargoAnterior. 2009. № 2. С. 7-10.)
18. Lazarev AF, Solod EI. Percutaneous fixation of acetabular fractures. In: *Osteosynthesis and endoprosthesis: abstracts of International Pirogov Scientific Practical Conference, May 16-18, 2008.* Moscow. М., 2008; 117 p. Russian (Лазарев А.Ф., Солод Э.И. Перкутанная остеосинтез переломов вертлужной впадины //Остеосинтез и эндопротезирование: тезисы докладов Международной Пироговской научно-практической конференции, 15-16 мая 2008 г., г. Москва. М., 2008. С. 117.)
19. 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. *J. Trauma.* 1974; 14(3): 187-196.
20. UCF. Universal classification of fractures /Maurice E. Müller Foundation in cooperation documentation center AO-ASIF. М., 1996. Booklet number 2. 32 p. Russian (УКП. Универсальная классификация переломов /Фонд Мориса Е. Мюллера при сотрудничестве центра документации АО-ASIF. М., 1996. Буклет № 2. 32 с.)
21. Glants S. Medico-biological statistics: translation from the Eng. М.: Practice, 1998. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.)
22. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J. Bone Joint Surg.* 1989; 71B(2): 304-306.
23. Hygienic assessment and normative values of the quality of life indicators of adolescents studying in different types of educational institutions, according to the MOSSF-36 questionnaire. Guidelines. Approved by the Plenum of the Scientific Council on Hygiene and Health of Children and Adolescents on October 3, 2012 (Protocol No.14). 2012.; 30p. Russian (Гигиеническая оценка и нор-

мативные величины показателей качества жизни подростков, обучающихся в разных типах образовательных учреждений, по данным опросника MOSSF-36. Методические рекомендации.

Одобрены Пленумом Научного совета по гигиене и охране здоровья детей и подростков 3 октября 2012 г. (протокол № 14). 2012. 30 с.)

**Сведения об авторах:**

**Бондаренко А.В.**, д.м.н., профессор кафедры урологии и андрологии с курсами специализированной хирургии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

**Круглыхин И.В.**, ассистент кафедры урологии и андрологии с курсами специализированной хирургии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

**Плотников И.А.**, к.м.н., ассистент кафедры урологии и андрологии с курсами специализированной хирургии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

**Талашкевич М.Н.**, врач травматолог травматологического отделения № 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, Россия, 656038

Тел: +7 (913) 272-71-01

E-mail: nova107@yandex.ru

**Information about authors:**

**Bondarenko A.V.**, MD, PhD, professor of chair of urology and andrology with courses of specialized surgery, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

**Kruglykhin I.V.**, assistant of chair of urology and andrology with courses of specialized surgery, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

**Plotnikov I.A.**, candidate of medical science, assistant of chair of urology and andrology with courses of specialized surgery, Altay State Medical University, Barnaul, Russia.

**Talashkevich M.N.**, traumatologist-orthopedist, traumatology unit No.2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

**Address for correspondence:**

Kruglykhin I.V., traumatology unit No.2, Komsomolskiy prospect, 73, Barnaul, Russia, 656038

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

E-mail: nova107@yandex.ru



# ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ

## TRAUMATIC SPINAL CORD INJURIES IN CHILDREN

**Ларькин И.И. Larkin I.I.**  
**Ларькин В.И. Larkin V.I.**  
**Преображенский А.С. Preobrazhenskiy A.S.**  
**Горева Л.М. Goreva L.M.**

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России,  
БУЗОО ГДКБ № 3,  
г. Омск, Россия

Omsk State Medical University,  
City Pediatric Clinical Hospital No.3,  
Omsk, Russia

Повреждения спинного мозга у детей встречаются относительно редко. Анатомо-физиологические особенности детского возраста предполагают особые виды повреждений, которые редко встречаются у взрослых.

**Цель** – изучить особенности клинической и МРТ диагностики повреждений спинного мозга, ведущие механизмы повреждений и возрастные особенности клинических проявлений повреждений спинного мозга у детей.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ 112 клинических случаев повреждений спинного мозга у детей в возрасте до 15 лет, находившихся на лечении в отделении детской нейрохирургии БУЗОО ГДКБ № 3 с 2007 по 2017 г. Всем пациентам проводилась клиническая оценка неврологического дефицита, рентгенография позвоночника в 2 проекциях. Степень неврологического дефицита оценивалась по шкале Frankel. Всем пациентам выполнена МРТ позвоночника и спинного мозга.

**Результаты.** Установлено, что у детей преобладает травма спинного мозга без повреждений позвоночника (синдром SCIWORA до 64,3 %, по нашим данным). В дошкольном возрасте отмечаются более тяжелые повреждения спинного мозга. Особенностью неврологического дефицита при данной травме является преобладание двигательных нарушений над чувствительными. Травматические изменения в спинном мозге на МРТ выявляются достаточно редко, и повреждения чаще имеют благоприятный исход.

**Заключение.** У детей преобладает травма спинного мозга без повреждений позвоночника (синдром SCIWORA до 64,3 %, по нашим данным). Ведущий механизм – компрессионная флексия и дистракционная экстензия.

В дошкольном возрасте отмечаются более тяжелые повреждения спинного мозга. Особенностью неврологического дефицита при данной травме является преобладание двигательных нарушений над чувствительными.

Травматические изменения в спинном мозге на МРТ выявляются достаточно редко, и повреждения чаще имеют благоприятный исход.

**Ключевые слова:** спинной мозг; позвоночник; травма; дети.

Spinal cord injury among children is enough rare. Anatomical and physiological features of childhood suggest special types of injuries which are rare in adults.

**Objective** – to study the features of clinical and MRI diagnosis of spinal cord injuries among children.

**Materials and methods.** The retrospective analysis was conducted. It included 112 clinical cases of spinal cord injuries in children under 15 years of age who were treated at the department of pediatric neurosurgery in Pediatric Clinical Hospital No.3 from 2007 to 2017. All patients received clinical analysis of neurological deficit, spinal radiography in 2 projections. Neurological deficiency degree was estimated with Frankel scale. All patients received MRI examination of the spine and spinal cord.

**Results.** It was found that spinal cord injuries without spine injuries (SCIWORA syndrome, up to 64.3 % according to our data) prevailed in children. More severe injuries prevailed at preschool age. The feature of neurological deficiency in such injury is dominance of motor disorders over sensitive ones. Traumatic changes in spinal cord (identified with MRI) are identified rarely, and injuries show favorable outcome more often.

**Conclusion.** In children, spinal cord injury without spinal cord injury prevails (SCIWORA syndrome up to 64.3 % according to our data). The leading mechanism is compression flexion and distraction extension.

At preschool age, there are more severe spinal cord injuries. A feature of neurological deficits in this injury marked the predominance of motor disorders over sensitive.

Traumatic changes in the spinal cord are rarely detected on MRI, and injuries are more likely to have a favorable outcome.

**Key words:** spinal cord; spine; injury; children.

По данным различных авторов, травма спинного мозга у детей составляет от 1 до 10 % всех повреждений позвоночника [1-3]. Анатомо-физиологические особенности детского организма способствуют развитию особого вида повреждений – синдрому SCIWORA (Spinal cord injury without radiographic abnormality) – повреждению спин-

ного мозга без рентгенологических признаков повреждений позвоночника. Это повреждение описано D. Pang и соавт. в 1982 [4]. Авторы объяснили возникновение данного феномена у детей относительно большей растяжимостью позвоночника, чем спинного мозга. На сегодняшний день существует значительное число публикаций,

освещающих различные аспекты патогенеза, диагностики и даже оперативного лечения при синдроме SCIWORA. Широкое внедрение МРТ расширило наши представления о течении патологических процессов и прогнозировании исходов данных повреждений. Появилось новое понятие – SCIWONA (spinal cord injury without neuroimaging

abnormality), отражающее наличие у пострадавшего клинических признаков повреждения спинного мозга без МРТ изменений [5]. Однако данные вопросы диагностики, особенностей клинических проявлений и их оценка недостаточно освещены в отечественной литературе, что объясняет актуальность нашего сообщения [6, 7].

**Цель** — изучить особенности клинической и МРТ диагностики повреждений спинного мозга, ведущие механизмы повреждений и возрастные особенности клинических проявлений повреждений спинного мозга у детей.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ 112 клинических случаев травм спинного мозга у детей в возрасте до 15 лет, находившихся на лечении в отделении детской нейрохирургии БУЗОО ГДКБ № 3 с 2007 по 2017 год. Всем пациентам проводилась клиническая оценка неврологического дефицита, рентгенография позвоночника в 2 проекциях. Степень неврологического дефицита оценивалась по шкале Frankel. Всем пациентам выполнена МРТ позвоночника и спинного мозга. Повреждение позвоночника

оценивалась по Игнатьеву Ю.Т. (2000).

Выделено 2 группы исследования: группа А (n = 72), пострадавшие с синдромом SCIWORA, и группа В (n = 40), пациенты, у которых повреждения спинного мозга сочетались со стабильными повреждениями позвоночника. С целью изучения клинических особенностей в каждой группе выделили подгруппы: А1 и В1 — дети в возрасте до 7 лет, А2 и В2 — дети в возрасте старше 7 лет.

Критерии включения в исследование: возраст до 15 лет, отсутствие сопутствующих заболеваний и повреждений позвоночника и ЦНС, которые могли оказать влияние на исследование, отсутствие повреждений позвоночника или стабильные повреждения позвоночника.

Критерии исключения: возраст старше 15 лет, наличие сопутствующей патологии позвоночника и ЦНС, возможность оказать влияние на результат исследования, нестабильные повреждения позвоночника.

Для обработки результатов использовался метод отношения шансов, статистическая значимость отношения шансов оценивалась

с помощью доверительных интервалов, а также использовался критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса, расчеты проводились в MS Excel 2007.

Исследование одобрено этическим комитетом ОмГМА (выписка из протокола № 59 от 12.12.2013 г.).

### РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАНИЯ

В обеих группах преобладал бытовой травматизм (91,6 % в группе А и 95 % в группе В), чаще страдали мальчики (58,3 % в группе А и 78 % в группе В). Ведущие механизмы травматических повреждений представлены в таблице 1.

Сравнение исследуемых групп при помощи метода отношения шансов, а также критерия  $\chi^2$  показало следующие результаты. Для таких видов травм, как компрессионная флексия (ОШ = 0,448), дистракционная флексия (ОШ = 0,391), вертикальная компрессия (ОШ = 0,05), неуставленный (ОШ = 0,543), шансы выше в группе В; в то же время шансы получить такие виды травм, как дистракционная экстензия (ОШ = 8,918) и торсионная флексия (ОШ = 2,91), значительно выше для группы А.

Таблица 1  
Ведущие механизмы травмы позвоночника и спинного мозга у детей  
Table 1  
Leading mechanisms of spine and spinal cord injuries in children

Ведущий механизм Leading mechanism	Компрессионная флексия Compression flexion	Дистракционная флексия Distraction flexion	Дистракционная экстензия Distraction extension	Торсионная флексия Torsion flexion	Вертикальная компрессия Vertical compression	Неуставленный Unclear
Группа А / Group A (n = 72)	39 (54.20 %)	3 (4.20 %)	23 (31.90 %)	5 (6.90 %)	0 (0 %)	2 (2.80 %)
Группа В / Group B (n = 40)	29 (72.50 %)	4 (10 %)	2 (5 %)	1 (2.50 %)	2 (5 %)	2 (5 %)
Всего / Total (n = 112)	68 (60.70 %)	7 (6.30 %)	25 (22.30 %)	6 (5.40 %)	2 (1.80 %)	4 (3.60 %)
Отношение шансов (ОШ)* Odds ratio (OR)*	0.448	0.391	8.918	2.91	0.05	0.543
Границы доверительных интервалов* Confidence limits*	1.386-3.476	1.159-3.699	7.413-10.509	1.727-5.216	1.391-8.933	1.457-3.568
$\chi^2$	15	1.5	42.6	6.9	5.4	0.9

Примечание: \* – p < 0,05.

Note: \* – p < 0.05.

Корреляционный анализ показал достаточно тесную прямую зависимость между группами А и В (коэффициент корреляции  $r = 0,83$ ).

В нашем исследовании у пострадавших преобладала компрессионная флексия, что подтверждают данные других исследователей. В части случаев механизм травмы установить не удалось.

Все дети предъявляли жалобы на боли в месте повреждения. Дети группы В часто (в 82,5 %) предъявляли жалобы на затруднения дыхания после получения повреждений. Основная часть детей (96,4 %) дополнительно предъявляли жалобы на преходящую слабость в конечностях, нарушение чувствительности, чувство «прохождения электрического тока». У детей дошкольного возраста родители часто отмечали нарушения опоры на ноги, затруднение передвижения ребенка. Однако данные жалобы не всегда учи-

тывались на догоспитальном уровне. При поступлении у пациентов отмечался умеренный неврологический дефицит. Но в группе А отмечались более тяжелые клинические проявления, особенно в группе А1. Это связано с анатомо-физиологическими особенностями детского возраста и ролью анамнеза в выявлении повреждений (табл. 2).

Анализ групп методом отношения шансов показывает, что более тяжелая степень соответствует группе А (тип D, ОШ = 1,402), более легкая степень характерна для группы В (тип E, ОШ = 0,562).

Травма спинного мозга сопровождалась повреждением позвоночника на различных уровнях (табл. 3).

Для группы В абсолютное большинство повреждений приходилось на грудно-поясничный отдел позвоночника (97,5 %), в то время как для группы А в большей степени

характерна локализация повреждений в шейном отделе позвоночника (50 %).

МРТ исследование выявило в группе А изменения со стороны спинного мозга у 1 пациента (рис. 1), в группе В изменения в спинном мозге не выявлены. Выявлены переломы позвоночника 2 и 3 типа по Игнатъеву Ю.Т. (2000), что соответствовало повреждению типа А1 «АО spinal fracture classification». В одном случае на шейном уровне выявлены переломы позвоночника с кровоизлиянием под заднюю продольную связку (рис. 2).

Во всех случаях отмечался достаточно быстрый регресс неврологических проявлений, кроме представленного случая с кровоизлиянием в спинной мозг. Пациентка при выписке оценивалась по шкале Frankel тип D. У одного ребенка 4 лет без изменения на МРТ (син-

Таблица 2  
Степень неврологического дефицита при поступлении (по Frankel)  
Table 2  
Neurological deficiency degree at admission (according to Frankel)

Группа Group	Тип повреждения по Frankel Injury type according to Frankel					Общее число Total amount
	A	B	C	D	E	
Группа А Group A			4 (5.60 %)	25 (34.70 %)	43 (59.70 %)	72 (64.30 %)
Группа А1 Group A1			2 (18.20 %)	5 (45.50 %)	4 (36.40 %)	11 (9.80 %)
Группа А2 Group A2			2 (3.30 %)	20 (32.80 %)	39 (63.90 %)	61 (54.50 %)
Группа В Group B				11 (27.50 %)	29 (72.50 %)	40 (35.70 %)
Группа В1 Group B1				2 (33.30 %)	4 (66.70 %)	6 (5.40 %)
Группа В2 Group B2				9 (26.50 %)	25 (73.50 %)	34 (30.40 %)
Отношение шансов (ОШ)* Odds ratio (OR)*				1.402	0.562	
Границы доверительных интервалов* Confidence limits*				0.556-2.249	0.276-1.401	

Примечание: \* –  $p < 0,05$ .

Note: \* –  $p < 0.05$ .



Таблица 3  
Локализация повреждения позвоночника  
Table 3  
Location of spinal injury

	Шейный отдел позвоночника Cervical spine	Груднопоясничный отдел позвоночника Thoracolumbar spine	Неуточненная локализация Unclear location
Группа А / Group A	36 (50.00 %)	31 (43.10 %)	5 (6.90 %)
Группа В / Group B	1 (2.50 %)	39 (97.50 %)	0 (0.00 %)

дром SCIWORA) восстановление растянулось на 3 недели.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Под нашим наблюдением оказалось 112 пациентов детского возраста с травмой спинного мозга. Чаще (64,3 %) отмечалось повреждение спинного мозга без повреждений позвоночника (синдром SCIWORA). Причем в большинстве случаев отмечались повреждения без МРТ изменений со стороны спинного мозга (SCIWORA), что отличается от данных зарубежных авторов [8, 9]. Это объясняется прежде всего механизмами травмы. Зарубежные авторы отмечают значительное число дорожных и спортивных повреждений у детей, особенно в контактных видах спорта [10, 11]. В наших наблюдениях преобладают бытовые травмы, чаще связанные с шалостью. Наиболее часто отмечались повреждения спинного мозга в шейном отделе, что объясняется повышенной подвижностью данного отдела позвоночника [3, 4]. Вызывает интерес достаточно частая травма спинного мозга в грудном отделе, без повреждений позвоночника. Вероятно, здесь важную роль играет сосудистый фактор [12, 13]. Об отсроченных клинических проявлениях синдрома SCIWORA сообщалось в литературе [14].

Анализируя клинические особенности пострадавших группы А, установили, что преобладают двигательные нарушения над чувствительными. Нарушения поверхностной чувствительности выявлены только у 12 пациентов, и они носили сегментарный характер. Ни в одном случае мы не выявили нарушения глубокой чувствительности, рабочей версией, объясняющей данный феномен, может быть из-

### Рисунок 1

Пациентка П. 9 лет. МРТ шейного отдела позвоночника в 1-е сутки. Гиперинтенсивный сигнал на уровне С6-С7 в режиме Т2. Признаков повреждения позвоночника не выявлено. Клинически умеренный тетрапарез. Синдром Горнера. По шкале Frankel повреждение С. Figure 1 Patient P., female, age of 9. Cervical spine MRI in the first day. Hyperintensive signal at C6-C7 in T2 mode. No signs of spinal injury. Clinically moderate tetraparesis. Horner's syndrome. Injury type according to Frankel scale.



вестная особенность кровоснабжения спинного мозга (спазм передней спинальной артерии, развивающийся при тракционном повреждении).

Травмы спинного мозга со стабильными повреждениями позвоночника также отличались относительно быстрым регрессом неврологического дефицита.

### ВЫВОДЫ:

1. У детей преобладает травма спинного мозга без повреждений позвоночника (синдром SCIWORA до 64,3 %, по нашим данным).

### Рисунок 2

МРТ пациента 9 лет. Компрессионный перелом тел С4, С5, С6, С7 позвонков, посттравматическая дископатия С4-С5, С6-С7, гематома области задней продольной связки. Сотрясение спинного мозга. Уровень Е по шкале Frankel. Второй снимок – МРТ контроль через 34 дня.

### Figure 2

MRI of patient, age of 9. Compression fracture of C4, C5, C6 and C7 vertebral bodies, posttraumatic discopathy of C4-C5, C6-C7, hematoma in region of posterior longitudinal ligament. Spinal cord concussion. Level E according to Frankel. The second image – MRI control after 34 days.



Ведущий механизм — компрессионная флексия и дистракционная экстензия.

2. В дошкольном возрасте отмечаются более тяжелые повреждения спинного мозга.

Особенностью неврологического дефицита при данной травме яв-

ляется преобладание двигательных нарушений над чувствительными.

3. Травматические изменения в спинном мозге на МРТ выявляются достаточно редко, и повреждения чаще имеют благоприятный исход.

## 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, Yakushin OA, Shatalin AV, Novokshonov AV. The importance of early interhospital transportation in complex treatment of patients with acute spine and spinal cord injury. *Polytrauma*. 2015; (2): 14-20. Russian (Агаджанян В.В., Якушин О.А., Шаталин А.В., Новокшонон А.В. Значение ранней межгоспитальной транспортировки в комплексном лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде // Политравма. 2015. № 2. С. 14-20.)
2. Yakushin OA, Novokshonov AV, Krashennikova LP, Kubetskiy LP, Glebov PG, Kitiev IBG. The result of complex treatment of a child with severe spinal cord injury. *Polytrauma*. 2012; (4): 63-68. Russian (Якушин О.А., Новокшонон А.В., Крашенинникова Л.П., Кубецкий Л.П., Глебов П.Г., Китиев И.Б.Г. Результат комплексного лечения ребенка с тяжелой травмой спинного мозга // Политравма. 2012. № 4. С. 63-68.)
3. Honda S. Spinal cord injury [Electronic resource. *Orthopaedia*. 2010. URL: <http://www.orthoworlds.com>
4. Pang D, Wilberger JE. Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. *J. Neurosurg*. 1982; 57(1): 114-129.
5. Trigylidas T, Yuh SJ, Vassilvadi M, Matzinger MA, Mikrogianakis A. Spinal cord injuries without radiographic abnormality at two pediatric trauma centers in Ontario. *Pediatric Neurosurgery*. 2010; 46(4): 283-289.
6. Larkin II, Larkin VI, Katina MM, Kudrenko SS. Diagnosis of vertebral failure syndrome in children from the perspective of staging of the pathologic process. *Spinal Surgery*. 2009; (1): 64-68. Russian (Ларькин И.И., Ларькин В.И., Катина М.М., Кудренко С.С. Диагностика синдрома вертебро-медуллярной недостаточности у детей с позиции фазности патоло-
7. Glazkov RV, Yakovenko IV, Vereshchako AV. Complex point estimation of spine and spinal cord injury. *Polytrauma*. 2013; (3): 16-21. Russian (Глазков Р.В., Яковенко И.В., Верещачко А.В. Комплексная балльная оценка травмы позвоночника и спинного мозга // Политравма. 2013. № 3. С. 16-21.)
8. Sellin JN, Steele WJ, Simpson L, Huff WX, Lane BC, Chern JJ et al. Multicenter retrospective evaluation of the validity of the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score system in children. *J. Neurosurg. Pediatr*. 2016; 18(2): 164-170.
9. Boese CK, Oppermann J, Siewe J, Eysel P, Scheyerer MJ, Lechler P. Spinal cord injury without radiologic abnormality in children: a systematic review and meta-analysis. *Trauma acute care Surg*. 2015; 78(4): 874-882.
10. Carroll T, Smith CD, Liu X, Bonaventura B, Mann N, Liu J et al. Spinal cord injury without radiologic abnormality in children: a systematic review. *Spinal Cord*. 2015; 53(12): 842-848.
11. Launay F, Leet AI, Sponseller PD. Pediatric spinal cord injury without radiographic abnormality: a meta-analysis. *Clin. Orthop Relat Res*. 2005; (433): 166-170.
12. Kriss VM, Kriss TC. SCIWORA (spinal cord injury without radiographic abnormality) in infant and children. *Clin. Pediatr*. 1996; 35(3): 119-124.
13. Koestner AJ, Hoak SJ. Spinal cord injury without radiographic abnormality (SCIWORA) in children. *J. Trauma Nurs*. 2001; 8(4): 101-108.
14. Yamaguchi S, Hida K, Akino M, Yano S, Saito H, Iwasaki Y. A case of pediatric thoracic SCIWORA following minor trauma. *Child Nerv Syst*. 2002; 18(5): 241-243.

#### Сведения об авторах:

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

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

**Преображенский А.С.**, к.м.н., детский нейрохирург, БУЗОО ГДКБ № 3, г. Омск, Россия.

**Горева Л.М.**, преподаватель кафедры физики, математики, медицинской информатики, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.

#### Адрес для переписки:

Ларькин И.И., ул. 50 лет Профсоюзов, 102, корп. 1, кв. 7, г. Омск, Россия, 644065

Тел: +7 (923) 767-35-13

E-mail: [larkinomsk@mail.ru](mailto:larkinomsk@mail.ru)

#### Information about authors:

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

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

**Preobrazhenskiy A.S.**, candidate of medical science, pediatric neurosurgeon, City Pediatric Clinical Hospital No.3, Omsk, Russia.

**Goreva L.M.**, lecturer of chair of physics, mathematics and medical informatics, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Larkin I.I., 50 Let Profsoyuzov St., 102, building 1, 7, Omsk, Russia, 644065

Tel: +7 (923) 767-35-13

E-mail: [larkinomsk@mail.ru](mailto:larkinomsk@mail.ru)

# НОВЫЙ СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ МАЛЫХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

## INTESTINAL AND NUTRITIONAL INSUFFICIENCY IN COMPLICATED CERVICAL SPINE INJURY

**Леонова С.Н. Усольцев И.В.**

**Leonova S.N. Usoltsev I.V.**

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

Irkutsk Scientific Center  
of Surgery and Traumatology,  
Irkutsk, Russia

Несмотря на достигнутые успехи в коррекции деформаций малых пальцев стопы, до сих пор не удается избежать послеоперационных неудач, что требует использования обоснованного подхода к лечению данной патологии.

**Цель** – предложить новый способ хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы и оценить его эффективность.

**Материалы и методы.** Предложен новый способ хирургической коррекции деформации малых пальцев стопы, включающий определение на дооперационном этапе по рентгенограмме длины необходимого укорочения плюсневой кости и величины необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости и выполнение операции по точно заданным расчетам. Проведена оценка результатов лечения.

Представлены результаты лечения 27 пациентов с вальгусным отклонением 1-го пальца в комбинации с неригидной варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы, разделенных на две группы по способу хирургического лечения деформации 2-го пальца. Первая группа включала 17 пациентов, которым проводилось лечение известным способом, предложенным Weil. Во вторую группу вошли 10 пациентов, у которых использовался предложенный способ.

**Результаты.** Использование предложенного способа лечения позволило полностью устранить молоткообразную и варусную деформацию 2-го пальца стопы, подвывихи в плюснефаланговом суставе, гиперкератоз на подошвенной поверхности, восстановить физическую активность у 80 % пациентов, избавиться от болевого синдрома 70 % пациентов, то есть улучшить результаты лечения.

Показана нецелесообразность применения методики Weil для коррекции варусной деформации пальцев стопы ввиду сохраняющегося в послеоперационном периоде варусного отклонения пальца и тыльного подвывиха в плюснефаланговом суставе.

**Заключение.** Использование предложенного способа способствует успешной коррекции сразу двух видов деформации пальца стопы: варусной и молоткообразной, восстановлению конгруэнтности суставных поверхностей плюснефалангового сустава, снижению риска послеоперационных рецидивов деформации пальцев стопы и метатарзалгии.

**Ключевые слова:** варусно-молоткообразная деформация; малые пальцы стопы.

Despite of some achieved success in correction of deformations of little toes, postsurgical failures still exist that require for use of the substantiated approach to treatment of this pathology.

**Objective** – to offer a new technique for surgical treatment of varus hammer little toes and to estimate its efficiency.

**Materials and methods.** The new technique for surgical correction of little toe deformation is offered. It includes the presurgical X-ray estimation of length of necessary shortening of the instep bone and the size of required lateral displacement of the distal fragment of the instep bone and surgery with precise calculations. The treatment outcomes were estimated.

The results of treatment of 27 patients with valgus deformation of the first toe in combination with non-rigid varus hammer deformation of the second toe are presented. The patients were distributed into two groups according to a way of surgical treatment of the second toe deformation. The first group included 17 patients who were treated with the well-known technique by Weil. The second group included 10 patients who were treated with the offered technique.

**Results.** The use of the offered technique neutralized hammer and varus deformation of the second toe, subluxation in metatarsophalangeal articulations, hyperkeratosis on the palmar surface, restored the physical activity in 80 % of the patients and removed the pain in 70 % of the patients, i.e. improved the treatment results.

Weil technique showed its inefficiency in correction of varus toes owing to persistent postsurgical varus declination of the toe and dorsal subluxation in the metatarsophalangeal articulation.

**Conclusion.** The use of the offered technique promoted successful correction of both types of toe deformation (varus and hammer), restoration of congruence of articular surfaces of the metatarsophalangeal articulation and decreasing risk of postsurgical recurrent toe deformation and metatarsalgia.

**Key words:** varus hammer deformation; little toes.

Самым частым видом деформаций пальцев стопы является вальгусное отклонение первого пальца (hallux valgus) [1, 2]. Среди малых пальцев стопы деформации чаще подвергается второй палец, реже – остальные пальцы

[3]. При сочетании hallux valgus и варусно-молоткообразной деформации второго пальца стопы (перекрещенные пальцы) пациенты испытывают еще большие страдания, чем при наличии изолированной деформации пальца. Это

связано с выраженным косметическим дефектом, который не позволяет подобрать как обычную, так и специальную обувь, резко ограничивает передвижение, общение. Кроме того, беспокоит боль, связанная с деформацией, метатар-

залгией, образованием омокелелостей, ран.

На сегодняшний день разработано множество методов хирургической коррекции hallux valgus, и значительно меньше методов используется для лечения деформаций малых пальцев стопы [4-6]. Несмотря на достигнутые успехи в лечении деформаций 2, 3, 4-го пальцев стопы, до сих пор не удается избежать таких послеоперационных неудач, как рецидивы деформации, рецидивы метатарзалгий, переходные метатарзалгии, тугоподвижность и контрактура плюснефалангового сустава и другие [7-9].

Недостаточная эффективность известных методов хирургической коррекции деформации малых пальцев стопы, на наш взгляд, связана с отсутствием обоснованного подхода к лечению данной патологии.

**Цель исследования** — предложить новый способ хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы и оценить его эффективность.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов обследования и лечения 27 пациентов с hallux valgus в комбинации с неригидной варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы в Иркутском научном центре хирургии и травматологии (ИНЦХТ) (ортопедическом отделении) за период с 2016 по 2018 год.

В исследование не были включены пациенты: с деформацией 3, 4, 5-го пальцев стопы, в возрасте до 20 и старше 65 лет, с плоскостопной стопой, с эластичностью стопы 3-й степени, с системными заболеваниями соединительной ткани, системным остеопорозом, с предшествующими операциями на стопе по поводу данной патологии.

Все пациенты были женского пола в возрасте от 20 до 65 лет, средний возраст  $48,2 \pm 12,38$  года. Давность заболевания  $20,5 \pm 12,14$  года (от 2 до 40 лет). В 77,8 % встречался египетский тип стопы.

Исследование выполнено в соответствии с «Этическими принципами проведения научных медицинских исследований с участием

человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Рентгенологические исследования выполнялись всем пациентам в дооперационном и послеоперационном периоде в динамике на аппарате Agfa DX-D 300 в трех проекциях (дорсо-плантарных и боковой), стоя при статической нагрузке, фокусное расстояние 1 метр.

Оперативное лечение пациентов включало коррекцию деформации 1 и 2-го пальцев стопы. У всех пациентов устранение вальгусного отклонения 1-го пальца выполнялось по разработанной авторской методике [10]. Для устранения варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца использовались два хирургических метода, в связи с чем пациенты были разделены на две группы.

Первая группа включала 17 пациентов, которым проводилось лечение известным способом, предложенным Weil [4]. При этом выполняют продольный кожный разрез непосредственно над 2-й плюсневой костью. После выделения головки и шейки плюсневой кости капсулу сустава и коллатеральные связки рассекают. Затем палец отводят в подошвенном направлении для оптимальной визуализации головки плюсневой кости. Выполняют остеотомию 2-й плюсневой кости с тыльной поверхности ее головки проксимально под углом к подошвенной поверхности плюсневой кости. Подошвенный фрагмент плюсневой кости смещают проксимально на необходимое укорочение. Укорочение зависело от длины плюсневой кости, а также степени подвывиха. Фиксацию остеотомии проводили одним винтом.

Во вторую группу вошли 10 пациентов, у которых для коррекции деформации 2-го пальца использовался предложенный нами хирургический способ, заключающийся в следующем.

Перед операцией выполняют рентгенографическое исследование стопы пациента. По рентгенограмме, выполненной в натуральную величину в прямой проекции, определяют длину необходимого укорочения

плюсневой кости и величину необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости относительно ее проксимального фрагмента. На рентгенограмме стопы в зоне деформации проводят линию продольной оси (3) плюсневой кости (1), к этой линии проводят перпендикуляры (6, 7): один — через крайнюю проксимальную точку (4) эпифиза основной фаланги пальца (2) и второй — через крайнюю дистальную точку (5) дистального эпифиза плюсневой кости. Расстояние между первым и вторым перпендикулярами (6, 7) на линии продольной оси (3) плюсневой кости является длиной необходимого укорочения (8) плюсневой кости (рис. 1).

Затем параллельно продольной оси (3) плюсневой кости проводят две линии: первую — через точку середины суставной поверхности головки плюсневой кости (10), вторую — через точку середины суставной поверхности основания основной фаланги пальца (9). Величину необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту плюсневой кости устанавливают по длине перпендикуляра (13), проведенного от точки середины суставной поверхности головки плюсневой кости к противоположной параллельной линии (рис. 2).

После определения необходимых параметров для исправления деформации пальцев стопы выполняют оперативное лечение. В асептических условиях, под спинномозговой анестезией в положении пациента «лежа на спине» накладывают кровоостанавливающий турникет на нижнюю треть бедра и выполняют тыльный прямой проекционный разрез над дистальной третью 2-й плюсневой кости длиной 3 см. Крайя раны разводят и выделяют шейку (14) и дистальную часть диафиза плюсневой кости, рассекают и отводят в стороны надкостницу. После этого, при помощи осциллирующей пилы, выполняют остеотомию (15) плюсневой кости (1) в дистальной части диафиза во фронтальной плоскости под углом 60-70 градусов к ее продольной оси (3), отступив от шейки плюсневой



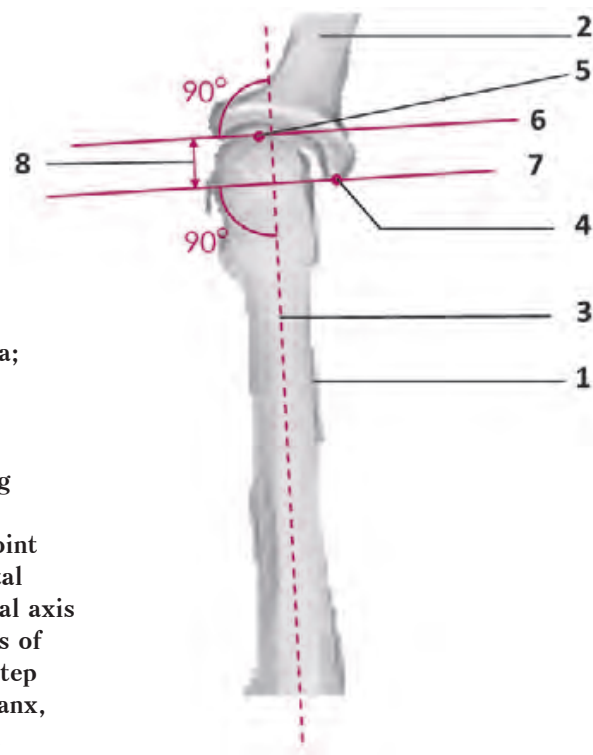
## Рисунок 1

Схема определения длины необходимого укорочения плюсневой кости:

1 – плюсневая кость; 2 – основная фаланга пальца; 3 – продольная ось плюсневой кости; 4 – крайняя проксимальная точка эпифиза основной фаланги пальца; 5 – крайняя дистальная точка дистального эпифиза плюсневой кости; 6 – перпендикуляр к продольной оси плюсневой кости, проведенный через крайнюю дистальную точку дистального эпифиза плюсневой кости; 7 – перпендикуляр к продольной оси плюсневой кости, проведенный через крайнюю проксимальную точку эпифиза основной фаланги пальца; 8 – длина необходимого укорочения плюсневой кости, определяемая между перпендикулярами 6 и 7.

## Figure 1

The scheme of estimation of length of required shortening of the instep bone: 1 – instep bone; 2 – main phalanx; 3 – longitudinal axis of instep bone; 4 – end proximal point of epiphysis of main phalanx; 5 – end distal point of distal epiphysis of instep bone; 6 – perpendicular to longitudinal axis of instep bone through end distal point of distal epiphysis of instep bone; 7 – perpendicular to longitudinal axis of instep bone through end proximal end of epiphysis of main phalanx, 8 – length of required shortening of instep bone between perpendicular lines 6 and 7.

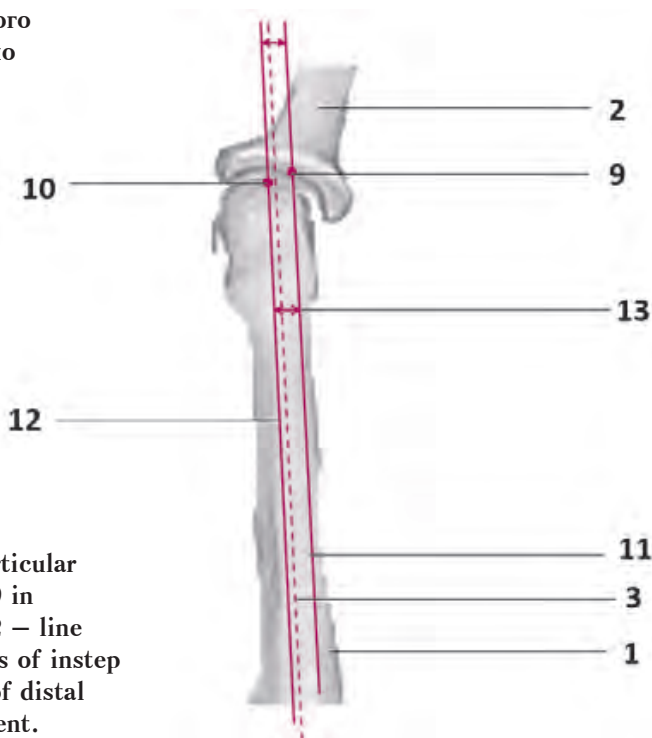


## Рисунок 2

Схема определения расстояния необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту: 9 – середина суставной поверхности основания основной фаланги пальца; 10 – середина суставной поверхности головки плюсневой кости; 11 – линия, проведенная через точку 9, параллельная линии продольной оси плюсневой кости; 12 – линия, проведенная через точку 10, параллельная линии продольной оси плюсневой кости; 13 – расстояние необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости по отношению к проксимальному фрагменту.

## Figure 2

The scheme of estimation of required lateral displacement of distal fragment of instep bone in relation to proximal fragment: 9 – center of articular surface of the base of main phalanx; 10 – center of articular surface of instep bone head; 11 – line through point 9 in parallel to line of longitudinal bone of instep bone; 12 – line through point 10 in parallel to line of longitudinal axis of instep bone; 13 – distance of required lateral displacement of distal fragment of instep bone in relation to proximal fragment.



вой кости (14) проксимально 10 мм (16), от тыльной к подошвенной поверхности плюсневой кости в дистальном направлении (рис. 3).

При помощи распатора разводят остеотомированные фрагменты плюсневой кости, проксимальный фрагмент выводят в рану.

В дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости проводят две пересекающиеся линии: первую (17) проводят параллельно плоскости остеотомии (15), отступив от дистального края проксимального фрагмента расстояние, равное длине необходимого укорочения (8). Вторую линию (18) проводят перпендикулярно к первой линии, начиная от дистального края проксимального фрагмента, отступив от латеральной поверхности плюсневой кости расстояние, равное величине необходимого бокового смещения (13) (рис. 4а).

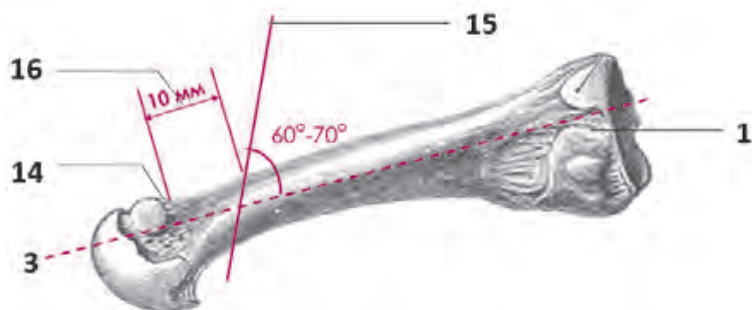
рочения (8). Вторую линию (18) проводят перпендикулярно к первой линии, начиная от дистального края проксимального фрагмента, отступив от латеральной поверхности плюсневой кости расстояние, равное величине необходимого бокового смещения (13) (рис. 4а).

### Рисунок 3

Схема определения линии остеотомии плюсневой кости: 14 – шейка плюсневой кости; 15 – линия остеотомии плюсневой кости, под углом 60-70 градусов по отношению к ее продольной оси; 16 – расстояние от шейки плюсневой кости до линии остеотомии 15 плюсневой кости.

### Figure 3

The scheme of estimation of osteotomy line of instep bone: 14 – instep bone neck; 15 – osteotomy line of instep bone under angle 60-70 degrees to its longitudinal axis; 16 – distance from instep bone neck to osteotomy line 15 of instep bone.



### Рисунок 4

Схема формирования ступенеобразного выема на проксимальном фрагменте плюсневой кости, сопоставления и фиксации остеотомированных фрагментов:

а) плоскость остеотомии и пересекающиеся линии, проведенные в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости: 17 – линия, проведенная параллельно плоскости остеотомии (15) плюсневой кости; 18 – линия, проведенная перпендикулярно к линии 17, начиная от дистального края проксимального фрагмента плюсневой кости;

б) ступенеобразный выем дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости (19);

с) окончательное положение проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости после компрессии (20);

д) остеосинтез сопоставленных фрагментов плюсневой кости и фиксация винтом (21).

### Figure 4

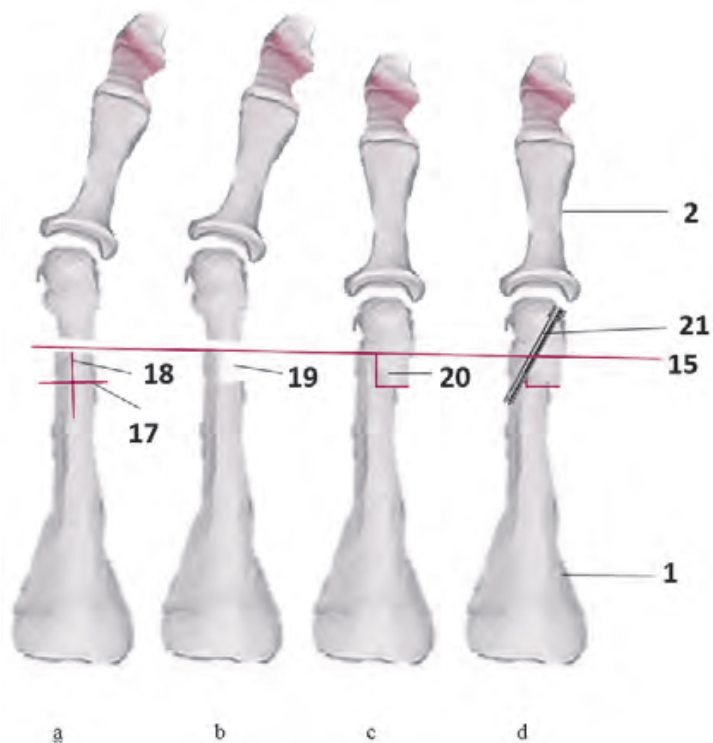
The scheme of formation of step-shaped jove on proximal fragment of instep bone, apposition and fixation of osteotomy fragments:

a) osteotomy plane and transecting lines in distal part of proximal fragment of instep bone: 17 – line in parallel to osteotomy plane (15) of instep bone; 18 – line perpendicular to line 17, beginning from distal end of proximal fragment of instep bone;

b) step-shaped jove of distal part of proximal and distal fragments of instep bone after compression (19);

c) final position of proximal and distal fragments of instep bone after compression (20);

d) osteosynthesis of matched fragments of instep bone and screw fixation (21).



Затем с медиальной стороны дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости вышпиливают полученный при разметке между двумя линиями (17, 18) ступенеобразный выем (19), образуя боковой выступ с латеральной стороны дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости (рис. 4б).

Проксимальный латеральный угол дистального фрагмента плюсневой кости заводят за пропи-

сформированного бокового выступа и выполняют компрессию по оси плюсневой кости до полного контакта ее фрагментов (20) (рис. 4с).

Фиксируют фрагменты плюсневой кости канюлированным винтом (21) в косом направлении от головки к стенке диафиза плюсневой кости (рис. 4д).

В послеоперационном периоде все пациенты с первых суток передвигались в ортопедических ботинках.

Оценку результатов хирургического лечения у всех пациентов проводили сразу после операции и через 6 месяцев после операции.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 10.0. В сравниваемых группах определяли среднюю арифметическую величину (M) и стандартное отклонение ( $\pm$  SD). При выполнении сравнительного анализа полученных количествен-

ных данных между группами использовали критерий t-Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 27 пациентов вмешательство на 1-м луче позволило полностью устранить вальгусное отклонение 1-го пальца стопы без потери коррекции и рецидива заболевания.

Методику Weil использовали для коррекции варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца стопы у 17 пациентов 1-й группы. При этом Weil-остеотомию 2-й плюсневой кости применяли в сочетании с удлинением сухожилия длинного разгибателя 2-го пальца, что позволило разогнуть 2-й палец у всех 17 пациентов, то есть добиться определенной коррекции молоткообразной деформации. Однако при клинической оценке результата сразу после операции в 5 случаях визуально определялось приподнятое вверх положение основной фаланги пальца (тыльное отклонение пальца). По рентгенограмме у 10 пациентов наблюдался тыльный подвывих в плюснефаланговом суставе. У 12 пациентов (70,6 %) было отмечено отклонение 2-го пальца в медиальную сторону (варус), при этом по рентгенограмме определялся подвывих основной фаланги пальца в горизонтальной плоскости. Для коррекции данных отклонений 2-го пальца в послеоперационном периоде применяли тейпирование. У остальных 5 пациентов (29,4 %) после операции визуально отмечалось прямое положение 2-го пальца, что говорило о достижении коррекции варусной деформации, но на рентгенограмме сохранялся медиальный подвывих основной фаланги пальца.

Через 6 месяцев после операции при клинорентгенологическом исследовании у всех 17 пациентов имелся медиальный подвывих в плюснефаланговом суставе, у 12 пациентов – варусное отклонение 2-го пальца, у 10 пациентов – тыльный подвывих, у 5 – тыльное отклонение пальца. Болевой синдром в переднем отделе стопы сохранялся у 14 пациентов, у 10 из них отмечена редкая умеренная боль, 4 пациентов беспокоила ин-

тенсивная ежедневная боль во 2-м плюснефаланговом суставе. У 7 пациентов определялся гиперкератоз на подошвенной поверхности в проекции головки 2-й плюсневой кости. В 5 случаях наблюдались переходные метатарзалгии в подголовчатом пространстве 3-й плюсневой кости. 11 пациентов предъявляли жалобы на ограничение физической активности при различной нагрузке. 12 (70,6 %) из 17 пациентов были удовлетворены результатом проведенного лечения.

По предложенному способу было прооперировано 10 пациентов (2-я группа). Дополнительного вмешательства на сухожильном аппарате в данной группе не применялось. Клиническая и рентгенологическая оценка результатов лечения сразу после выполнения операции показала, что у всех пациентов удалось разогнуть и выпрямить 2-й палец стопы, то есть достигнуть коррекции молоткообразной и варусной деформации 2-го пальца стопы. Был устранен подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе, восстановлена конгруэнтность суставных поверхностей головки плюсневой кости и основания основной фаланги пальца.

За период наблюдения в течение 6 месяцев у 3 пациентов отмечался редко возникающий, умеренный болевой синдром во 2-м плюснефаланговом суставе, остальных пациентов боль не беспокоила. Был устранен гиперкератоз. По клинорентгенологическим данным у всех 10 пациентов не выявлено подвывихов в плюснефаланговом суставе, варусного и тыльного отклонения 2-го пальца стопы. В 1 случае отмечена переходная метатарзалгия в подголовчатом пространстве 3-й плюсневой кости. Двоих пациентов беспокоило ограничение физической активности при избыточной нагрузке. Все пациенты были удовлетворены результатами проведенного оперативного лечения, значительным улучшением внешнего вида стопы, ее функцией и возможностью носить нормальную обувь.

У пациентов обеих групп послеоперационные раны зажили во всех случаях без осложнений, было достигнуто удовлетворительное сра-

щение костной ткани после остеотомий.

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца стопы в двух группах пациентов позволил выявить преимущества предложенного способа (табл.).

Достоверно меньшая в 20 раз частота встречаемости анализируемых показателей и минимальное количество их проявлений у пациентов 2-й группы служит доказательством большей эффективности использования предложенного способа лечения по сравнению с известным способом.

Так, при использовании известного способа лечения у большинства пациентов сохранялся болевой синдром в переднем отделе стопы, имело место варусное отклонение 2-го пальца, подвывихи в плюснефаланговом суставе, ограничение физической активности, что говорило о недостаточной коррекции молоткообразной и, в большей степени, варусной деформации 2-го пальца.

Использование предложенного способа лечения позволило полностью устранить молоткообразную и варусную деформацию 2-го пальца, подвывихи в плюснефаланговом суставе, гиперкератоз на подошвенной поверхности, восстановить физическую активность у 80 % пациентов, избавиться от болевого синдрома 70 % пациентов, то есть улучшить результаты лечения. Несмотря на преимущества предложенного способа, не получено достоверных отличий в количестве пациентов, которые были удовлетворены результатом лечения, что может быть связано с исходной тяжестью деформации.

Приводим клинический пример пациентки, которой было выполнено хирургическое лечение с использованием предложенного способа. Пациенткой было дано добровольное информированное согласие на публикацию клинического примера.

### Клинический пример

Пациентка Д. 69 лет обратилась в клинику ИНЦХТ, предъявляла жалобы на выраженную дефор-

мацию 1 и 2-го пальца левой стопы, наличие натоптыша и резкую боль на подошвенной поверхности в проекции головки 2-й плюсневой кости, невозможность подобрать и носить обувь, полноценно пользоваться левой стопой.

Пациентка осмотрена, выполнена рентгенография (рис. 5а, б, с).

Основной диагноз: «Поперечно-продольное плоскостопие II-III степени слева. Вальгусное отклонение I пальца левой стопы, варусно-молоткообразная деформация II пальца левой стопы. Метатарзалгия».

По рентгенограмме рассчитали величины необходимого укорочения и бокового смещения 2-й плюсневой кости, которые были равны 4 мм и 3 мм соответственно. Оперативное лечение начали с коррекции деформации 1-го пальца, затем выполнили коррекцию деформации 2-го пальца по предложенному способу (рис. 6а, б, с).

После операции пациентка передвигалась в ортопедическом ботинке на левой стопе в течение 4 недель, являлась на контрольные осмотры.

При контрольном осмотре через 6 месяцев после операции выявлено: жалоб не предъявляет, довольна результатом лечения, метатарзалгии нет, деформация 1 и 2-го пальца левой стопы полностью устранена (рис. 7 а, б, с).

Использование предложенного способа хирургического лечения позволило достигнуть коррекции вальгусного отклонения 1-го паль-

**Рисунок 5**

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы до операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

**Figure 5**

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot before surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.



**Рисунок 6**

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы после операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

**Figure 6**

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot after surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.





**Рисунок 7**

Пациентка Д., 69 лет. Фото левой стопы через 6 месяцев после операции: а – внешний вид сверху; б – внешний вид спереди; с – рентгенограмма в прямой проекции.

**Figure 7**

The patient D., female, age of 69. The photo of left foot 6 months after surgery: a – top view; b – frontal view; c – frontal view X-ray image.



ца и варусно-молоткообразной деформации 2-го пальца левой стопы.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные при проведенном исследовании результаты говорят о малой эффективности использования методики Weil для коррекции варусно-молоткообразной деформации малых пальцев стопы. Данная методика предусматривает выполнение радикального релиза плюснефалангового сустава с расчленением коллатеральных связок, что приводит к его дестабилизации. Это способствует тому, что сохраняется тыльный подвывих основной фаланги пальца, палец стремится занять приподнятое положение над опорой или вернуться к молоткообразной установке. Кроме того, проведение травматичного внутрисуставного вмешательства на плюсне-фаланговом суставе может приводить к контрактурам и/или тугоподвижности суставов у 10-20 % пациентов [8], провоцировать болевой синдром.

В классической методике Weil выполняется укорочение плюсневой кости смещением ее головки проксимально для устранения молоткообразной деформации пальца. Для коррекции варусной деформа-

ции пальца необходимо выполнение бокового смещения фрагмента плюсневой кости, которое не предусмотрено методикой Weil. То есть применение известной методики не позволяет устранить варусную деформацию пальца, а может быть эффективно только при молоткообразной деформации.

В предложенном способе хирургического лечения использовались новые обоснованные подходы, предварительные расчеты, приемы, которые позволили устранить молоткообразную и варусную деформацию пальца. Предварительное определение по рентгенограмме стопы таких параметров, как длина необходимого укорочения и величина необходимого бокового смещения дистального фрагмента плюсневой кости относительно ее проксимального фрагмента, позволяет учесть индивидуальные особенности деформации пальцев каждого пациента, а во время операции выполнить точную разметку линий в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости и по ним осуществить пропилы для правильного устранения деформации пальцев стопы, восстановления ее анатомического состояния и статодинамической функции без рецидивов в послеоперационном периоде.

Остеотомию плюсневой кости выполняют в дистальной части диафиза под углом 60-70 градусов к ее горизонтальной оси, отступив от шейки плюсневой кости проксимально 10 мм, для того чтобы плоскость остеотомии проходила только в зоне диафиза, не травмируя головку плюсневой кости и подголовчатое пространство. В результате при сопоставлении диафиза проксимального фрагмента с диафизом дистального фрагмента плюсневой кости максимально сохраняют регенеративный потенциал фрагментов кости и питание головки плюсневой кости. При этом площадь соприкосновения фрагментов при остеотомии под углом 60-70 градусов является достаточной для стабильной фиксации и успешного сращения остеотомированных фрагментов плюсневой кости.

Проведение в дистальной части проксимального фрагмента плюсневой кости двух пересекающихся линий до выполнения остеотомии позволяет точно определить расстояние, на которое необходимо укоротить плюсневую кость, для того чтобы выпрямить согнутый палец, и расстояние, на которое необходимо сдвинуть медиально дистальный фрагмент плюсневой кости, для восстановления анато-

мического взаиморасположения суставной поверхности головки плюсневой кости и суставной поверхности основания основной фаланги пальца, достигнув конгруэнтности в плюснефаланговом суставе. Достижение конгруэнтности в плюснефаланговом суставе и щадящее вмешательство в сустав обеспечивают восстановление движений в суставе, предупреждение последующих контрактур, тугоподвижности, артроза.

Сформированный в виде прямоугольной ступеньки выем позволяет более легко и четко погрузить в него проксимальный латеральный угол дистального фрагмента плюсневой кости для полного контакта проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости, усилить жесткость фиксации проксимального и дистального фрагментов плюсневой кости, надежно стабили-

зировать дистальный фрагмент относительно проксимального.

Смещение дистального фрагмента плюсневой кости в заданном направлении позволяет разгрузить подголовчатое пространство, вывести головку плюсневой кости из-под нагрузки веса тела и устранить болевой синдром при метатарзалгии.

Использование предложенного способа способствует успешной коррекции сразу двух видов деформации пальца стопы: варусной и молоткообразной деформации. Оперативное лечение по предложенному способу позволяет устранить косметический дефект, болевой синдром, восстановить нормальную функцию стопы, обеспечить возможность носить обычную обувь.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный способ хирургического лечения деформации ма-

лых пальцев стопы обеспечивает более точную коррекцию варусно-молоткообразной деформации за счет предварительно рассчитанного необходимого укорочения и смещения плюсневой кости с учетом индивидуальных особенностей состояния стопы пациента, восстановление конгруэнтности суставных поверхностей плюснефалангового сустава, снижает риск послеоперационных рецидивов деформации пальцев стопы и метатарзалгии, то есть является клинически эффективным.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Таблица

Сравнительная оценка частоты встречаемости показателей, характеризующих неблагоприятные результаты хирургического лечения у пациентов двух групп с варусно-молоткообразной деформацией 2-го пальца стопы через 6 месяцев после операции (n = 27)

Table

Comparative estimation of incidence of values of poor outcomes of surgical treatment in patients of both groups with varus hammer deformation of the second toe 6 months after surgery (n = 27)

Показатель Value	Частота встречаемости Incidence			
	1 группа Group 1 (n = 17)		2 группа Group 2 (n = 10)	
	Абс. ч. Abs. n.	%	Абс. ч. Abs. n.	%
Сохранение болевого синдрома Persistent pain	14	82.5	3	30
Гиперкератоз на подошвенной поверхности Hyperkeratosis on plantar surface	7	41.2	0	0
Ограничение физической активности Limited physical activity	11	64.7	2	20
Тыльный подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе Dorsal subluxation in 2nd metatarsophalangeal articulation	10	58.8	0	0
Подвывих во 2-м плюснефаланговом суставе в горизонтальной плоскости Subluxation in metatarsophalangeal articulation in horizontal plane	17	100	0	0
Тыльное отклонение 2-го пальца Dorsal declination of 2nd toe	5	29.4	0	0
Варусное отклонение 2-го пальца Varus declination of 2nd toe	12	70.6	0	0
Переходные метатарзалгии Transitional metatarsalgia	5	29.4	1	10
M ± SD	10 ± 4.56*		0.5 ± 0.84	

Примечание: \* – достоверные различия между группами по критерию t- Стьюдента при p < 0,01.

Note: \* – reliable differences between groups according to Student's test with p < 0.01.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Kardanov A. The schemes and the pictures of surgery of the anterior part of the foot. M.: Medpractica, 2012; 20-25. Russian (Карданов А. Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках. Медпрактика. М, 2012. С. 20-25.)
2. Kondrashova IA, Kondrashov AN. Clinical and radiologic aspects of diagnosis of hallux valgus and transverse platypodia. *Injury*. 2003; 14(4): 81-86. Russian (Кондрашова И.А., Кондрашов А.Н. Клинико-рентгенологические аспекты диагностики hallux valgus и поперечного плоскостопия //Травма. 2013. Т. 14, № 4. С. 81-86.)
3. Privalov AM. Modern possibilities of surgical correction of hammer toe. *Kazan Medical Journal*. 2017; 98(2): 296-299. Russian (Привалов А.М. Современные возможности хирургической коррекции молоткообразной деформации пальцев стопы //Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98, № 2. С. 296-299.)
4. Trnka HJ, Mühlbauer M, Zettl R, Myerson MS, Ritschl P. Comparison of the results of the Weil and Helal osteotomies for the treatment of metatarsalgia secondary to dislocation of the lesser metatarsophalangeal joints. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(2): 72-79: 74-75.
5. Espinosa N, Maceira E, Myerson MS. Current concept review: metatarsalgia. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(8): 871-879. doi: 10.3113/fai.2008.0000x.
6. De Prado M. Minimally invasive foot surgery: a paradigm shift. In: Minimally invasive surgery of the foot and ankle. Maffulli N, Easley M, editors. London: Springer London. 2010. P. 3-11. doi: 10.1007/978-1-84996-417-3\_1.
7. Petrosyan AS. Surgical management of postsurgical complications and secondary deformations of anterior foot: abstracts of candidate of medical science. M., 2013; 24 p. Russian (Петросян А.С. Хирургическое лечение послеоперационных осложнений и вторичных деформаций переднего отдела стопы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2013. 24 с.)
8. Cherevtsov VN, Tadz AA, Protsko VG, Tamoev SK. Treatment of central metatarsalgia syndrome. *Modern science: actual problems of theory and practice. Series: natural and technical sciences*. 2017; (7-8): 139-144. Russian (Черевцов В.Н., Тадж А.А., Процко В.Г., Тамоев С.К. Лечение синдрома центральной метатарзалгии // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: естественные и технические науки. 2017. № 7-8. С. 139-144.)
9. A way of remove of non-rigid hammer deformations of the fingers 2, 3, 4 in transverse platypodia: patent 2610335, Russian Federation; MPC 7 A61 V 17/00. Ketov MS, Protsko VG, Zagorodniy NV, Ketova DV, Tadz AA; applicant and patent owner Ketov MS, Protsko VG, Zagorodniy NV. No.2016102039; application January 22, 2016; published on February 9, 2017. Bulletin No.4. Russian (Способ устранения неригидных молоткообразных деформаций 2, 3, 4 пальцев при поперечном плоскостопии: пат. 2610335, Рос. Федерация; МПК7 А61 В 17/00 /М.С. Кетов, В.Г. Процко, Н.В. Загородний, Д.В. Кетова, А.А. Тадж; заявитель и патентообладатель М.С. Кетов, В.Г. Процко, Н.В. Загородний. – № 2016102039; заявл. 22.01.2016; опубл. 09.02.2017. – Бюл. № 4.)
10. A way of surgical treatment of valgus deformation of toe: patent 2592604, Russian Federation; МПК7 А61 В5/055 /Usoltsev IV, Leonova SN. Applicant and patent owner INtsKhT. – No.2015119292/15; application May 21, 2015; published on July 1, 2016. – Bulletin No.21. Russian (Способ оперативного лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы: пат. 2592604, Рос. Федерация; МПК7 А61 В5/055 /И.В. Усольцев, С.Н. Леонова; заявитель и патентообладатель ИНЦХТ. – № 2015119292/15; заявл. 21.05.2015; опубл. 01.07.2016. – Бюл. № 21.)

## Сведения об авторах:

**Леонова С.Н.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Усольцев И.В.**, научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

## Адрес для переписки:

Леонова С.Н., ул. Борцов Революции, 1, г. Иркутск, Россия, 664003  
Тел: +7 (3952) 29-03-75  
E-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru

## Information about authors:

**Leonova S.N.**, MD, PhD, chief researcher of scientific clinical unit of traumatology, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Usoltsev I.V.**, researcher of scientific clinical unit of traumatology, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

## Address for correspondence:

Leonova S.N., Bortsov Revolyutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 664003  
Tel: +7 (3952) 29-03-75  
E-mail: svetlana.leonova.1963@mail.ru

# МАССИВНОЕ РЕЦИДИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ ИЗ РАНЫ ПЕЧЕНИ У ПОСТРАДАВШЕГО С СОЧЕТАННЫМ КОЛОТО-РЕЗАНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ГРУДИ И ЖИВОТА

## MASSIVE RECURRENT HEMORRHAGE FROM HEPATIC WOUND IN A PATIENT WITH COMBINED STAB-CUT INJURY OF CHEST AND ABDOMEN

**Панасюк А.И. Григорьев С.Е. Кондратьев С.А. Григорьев Е.Г.**  
**Panasyuk A.I. Grigoryev S.E. Kondratyev S.A. Grigoryev E.G.**

ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница,  
Иркутск Regional Clinical Hospital of Order of Honour,  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Иркутск State Medical University,  
ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,  
Иркутск Scientific Center of Surgery and Traumatology,  
г. Иркутск, Россия  
Irkutsk, Russia

**Цель** – обсудить особенности хирургической тактики у пациента с ножевым ранением сердца и печени.

**Материалы и методы.** Показаны результаты лечения пациента с клиническим диагнозом «Сочетанная травма. Колото-резаное ранение грудной клетки справа, проникающее в плевральную полость. Ранение правого предсердия, внутренней грудной артерии, V сегмента легкого, правосторонний средний гемопневмоторакс. Колото-резаное ранение живота, проникающее в брюшную полость, ранение VI сегмента печени, гемоперитонеум. Компенсированный геморрагический шок. Тяжесть травм: ISS 34; RTS 6,8; TRISS 88,3 %».

Обсуждается последовательность хирургического вмешательства, трудности окончательного гемостаза при глубоко проникающем в паренхиму печени ножевом ранении с повреждением сегментарных тубулярных структур.

**Результаты.** Первый этап хирургического лечения – ушивание ран сердца и легкого, лигирование внутренней грудной артерии – завершен успешно. Ушивание раны печени оказалось неэффективным, кровотечение рецидивировало в раннем послеоперационном периоде. После релапаротомии окончательный гемостаз обеспечила перевязка артерии V сегмента на протяжении. Пациент в удовлетворительном состоянии выписан на 15-е сутки после поступления в клинику.

**Заключение.** Таким образом, при сочетанном ножевом ранении груди и живота на первом этапе с подозрением на ранение сердца выполнена торакотомия, при которой обнаружены три источника кровотечения: правое предсердие, внутренняя грудная артерия, V сегмент легкого. На втором этапе ушивание печени без пальцевой и визуальной ревизии раневого канала обусловило рецидивное кровотечение в брюшную полость, которое своевременно диагностировано. Окончательный гемостаз после перевязки сегментарной артерии на протяжении. Исследование функции сердца и печени в послеоперационном периоде их нарушений не обнаружило.

**Ключевые слова:** ножевое ранение сердца; ранение печени; рецидивирующее внутрибрюшное кровотечение.

**Objective** – to discuss the specific features of surgical treatment in a patient with stab wounds of the heart and liver.

**Materials and methods.** We present the results of treatment of the patient with clinical diagnosis «Polytrauma. Thorax stab-cut wound to the right, penetrating the pleural cavity. Injuries to the right atrium, internal thoracic artery, and lung segment V. Right-lateral middle hemopneumothorax. Stab-cut wound of the abdomen, penetrating the abdominal cavity, injury to the liver segment VI, hemoperitoneum. Compensated hemorrhagic shock. Severity of injuries: ISS = 34, RTS = 6.8, TRISS – 88.3 %».

The sequence of surgical intervention and the difficulties of final hemostasis in knife wound with deep penetration into the liver parenchyma including the damage of segmental tubular structures are discussed.

**Results.** The first stage of surgical treatment – closure of the heart and lung wounds, ligation of the internal thoracic artery – was completed successfully. Liver wound closure was not effective, and hemorrhage recurred in the early postoperative period. Following relaparotomy, the final hemostasis was provided by ligation of the 5th segment of the artery along its distance. The patient was discharged in satisfactory condition on the 15th day after hospital admission.

**Conclusion.** Hence, in a combined cut wound of the chest and abdomen with suspected heart injury, the first stage of surgery included thoracotomy, which revealed three sources of bleeding: the right atrium, the internal thoracic artery, the 5th lung segment. At the second stage, the liver suturing without finger and visual revision of the wound canal caused recurrent bleeding into the abdominal cavity, which was timely diagnosed. Final hemostasis was achieved after ligation of segmental artery along its distance. Heart and liver functional examination in the postoperative period did not find any disorders.

**Key words:** knife wound to the heart; liver wound; recurrent intra-abdominal bleeding.

Ножевые ранения грудной клетки и живота с сочетанным повреждением сердца и печени сопро-

вождаются высокой летальностью, прежде всего из-за массивного кровотечения. Результаты лечения

зависят во многом от выбранной последовательности хирургического вмешательства, а также от эф-



фективности гемостаза, особенно при глубоко проникающих в печень ранениях. Последняя проблема обсуждается в течение многих десятилетий, предложены многочисленные варианты временного и постоянного гемостаза, каждый из которых не всегда надежно обеспечивает остановку кровотечения [1-5].

**Цель** – обсудить особенности хирургической тактики у пациента с ножевым ранением сердца и печени.

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации и приказом Министерства здравоохранения РФ от 01 апреля 2016 г. № 200н «Об утверждении правил клинической практики». Пациент дал добровольное информированное согласие на публикацию клинического случая в открытой печати.

#### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент М. 22 лет поступил 02.11.2017 г. (история болезни № 33428) через 1 час после получения травмы в тяжелом состоянии (6,8 по шкале RTS), обусловленном геморрагическим шоком. Уровень сознания 13 баллов шкалы комы Глазго (умеренное оглушение). Кожа и губы бледные, пульс 100 ударов в минуту, систолическое артериальное давление 80 мм рт. ст. Частота дыхания 30 в минуту. На передней поверхности грудной клетки справа в IV межреберье парастернально колото-резаная рана до 1,5 см с ровными краями, умеренно кровоточит. При аускультации дыхание справа не проводится. Перкуссия передней поверхности грудной клетки – тимпанит. Тоны сердца приглушены. В правом подреберье по среднеключичной линии рана до 1,5 см с ровными краями с фиксированным сгустком крови. Передняя брюшная стенка участвует в дыхании, мягкая при пальпации, болезненна в правом подреберье. При перкуссии живота – притупление в отлогих местах справа. Физикальное исследование проводилось на операционном столе.

Учитывая ранение в зоне И.И. Грекова, гипотонию, глухость сердечных тонов, отсутствие

дыхательных циклов справа, предположили ранение сердца, гемопневмоторакс.

Выполнена передне-боковая торакотомия в V межреберье справа (Григорьев С.Е.). Легкое коллабировано, в плевральной полости до 500 мл геморрагической жидкости со сгустками. Из раны перикарда протяженностью 1,5 см поступает кровь. Перикардотомия впереди от диафрагмального нерва. Из сердечной сумки эвакуировано 200 мл жидкой крови и сгустков. Обнаружена рана правого предсердия до 1,5 см длиной, на 0,5 см выше предсердно-желудочковой борозды, проникающая в его полость. Наложены П-образные швы нитью пролен 4/0 на тефлоновых прокладках. Гемостаз отчетливый. Ушивание перикарда редкими швами с контрапретурой. Ранение правой внутренней грудной артерии – перевязана. На рану V сегмента легкого наложены швы. Плевральная полость санирована. Установлены два дренажа.

Ранение в правом подреберье проникает в брюшную полость. Выполнена срединная лапаротомия. В брюшной полости до 500 мл крови со сгустками. Продолжающееся кровотечение из раны 6 сегмента печени до 1,5 см длиной. Ушита отдельными швами нитью викрил 3/0. Других повреждений нет. Установлены дренажи в малый таз и подпеченочное пространство. Брюшная полость санирована.

Пациент переведен в палату интенсивной терапии и реанимации с диагнозом: «Сочетанная травма. Колото-резаное ранение грудной клетки справа, проникающее в правую плевральную полость. Ранение правого предсердия, внутренней грудной артерии, V сегмента легкого. Правосторонний средний гемопневмоторакс. Колото-резаное ранение живота, проникающее в брюшную полость. Ранение VI сегмента печени. Гемоперитонеум. Компенсированный геморрагический шок. Тяжесть травмы: ISS 34, RTS 6,8, TRISS 88,3 %».

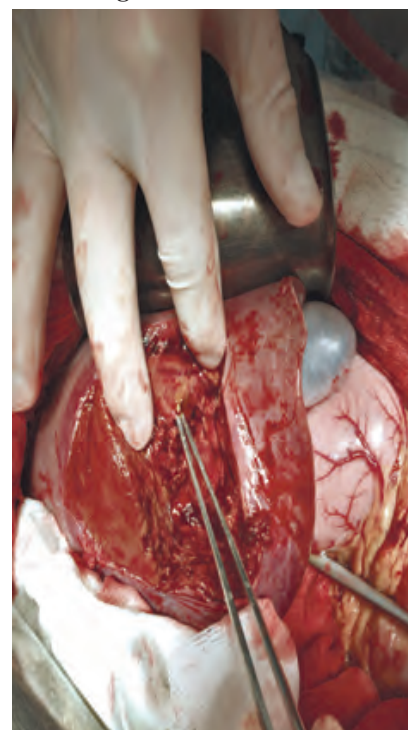
Через четыре часа отмечено интенсивное поступление крови со сгустками по дренажам из брюшной полости. Выполнена релапаротомия (Панасюк А.И.). В брюш-

ной полости, преимущественно над и под печенью, сгустки крови объемом до 150 мл. Продолжающееся кровотечение из ушитой раны VI сегмента печени. Отслоение глиссоновой капсулы на протяжении 5 см. Временный гемостаз пальцевым прижатием. Правая доля мобилизована после пересечения круглой, серповидной и правой треугольной связок. Лигатуры удалены. В паренхиме печени обнаружена полость до 50 см<sup>3</sup> со сгустками крови и продолжающимся кровотечением.

Выполнен временный гемостаз приемом Прингла – кровотечение уменьшилось. Паренхима рассечена по ходу раневого канала. Клипированы поврежденные сегментарные вены и желчный проток VI сегмента (рис. 1).

После снятия зажима Сатинского с печеночно-двенадцатиперстной связки возобновилось артериальное кровотечение из дна раны печени. Кровотоочащий сосуд визуализиро-

**Рисунок 1**  
**Пациент М., 22 года, рассечена паренхима печени по ходу раневого канала. Клипирован желчный проток VI сегмента**  
**Figure 1**  
**The patient M., age of 22, liver parenchyma dissection along wound channel. Clipped bile duct of the segment VI**





вать не удалось. Тампонирующая сформированная полость. Выделена собственная печеночная артерия и ее правая ветвь. При пережатии правой печеночной артерии артериальное кровотечение не возобновляется (рис. 2).

Выделена артерия V сегмента печени. При ее пережатии кровотечение также не продолжается. Видимой ишемии других сегментов правой доли нет. Артерия V сегмента клипширована. Гемостаз. Операция закончена оментогепаторрафией и аппликацией декапсулированной печени суджиселом. Дополнительно установлен дренаж под диафрагму справа. К ране печени подведен тампон (рис. 3).

Продолжено лечение в условиях палаты интенсивной терапии и реанимации. Коррекция анемии проведена трансфузией 600 мл эритроцитарной массы. Дренажи из плевральной полости удалены через 18 часов. На контрольной рентгенограмме легкое расправлено. Выполнена санационная фиброbronхоскопия. В просвете трахеобронхиального дерева умеренное количество мокроты. Слизистая оболочка гиперемирована. Санация физиологическим раствором.

Контрольная электро- и ЭХО-кардиография не выявили патологических изменений. Жидкости в полости перикарда нет.

#### Рисунок 2

Пациент М., 22 года, артерия V сегмента печени на держалках

#### Figure 2

The patient M., age of 22, the artery of liver segment V is on the supports



Дренажи из брюшной полости удалены через 48 часов, тампон — на седьмые сутки. Неосложненное течение послеоперационного периода.

После удаления тампона выполнено ультразвуковое исследование брюшной полости — свободной жидкости нет. В V-VI сегменте печени лоцируется неправильной формы образование с нечеткими контурами размером 5,0 × 3,0 см. Структура образования преимущественно паренхиматозная, жидкостной компонент отсутствует.

На 14-е сутки выполнена трехфазная МСКТ-ангиография: печень с ровными контурами, в размерах не увеличена, неоднородной структуры — в VI сегменте визуализируется гиподенсивное (10-19 ед. Н) округлой формы образование размером 77 × 44 мм (прясть большого сальника).

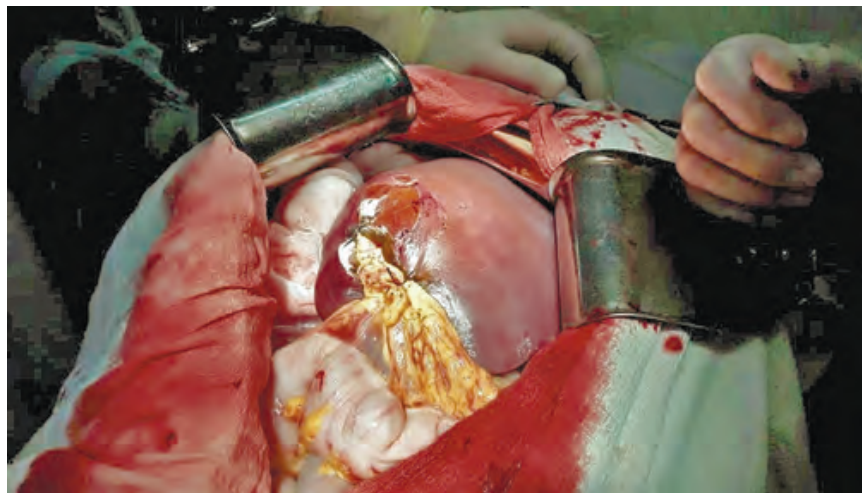
Остальные участки печеночной паренхимы после внутривенного усиления равномерно накапливают контраст (82 ед. Н). Желчный пузырь сокращен. Артериальная фаза: не контрастируется ветвь V-го сегмента правой печеночной артерии. Брюшная аорта и ее висцеральные ветви равномерно контрастированы, с ровными четкими контурами, имеют обычный калибр. Воротная, селезеночная, верхняя брыжеечная вены равномерно контрастированы, не дилатированы.

#### Рисунок 3

Пациент М., 22 года, оментогепаторрафия

#### Figure 3

The patient M., age of 22, omentohepatorrhaphy



На 15-е сутки пациент выписан в удовлетворительном состоянии с нормальными биохимическими и гематологическими показателями.

#### ВЫВОДЫ:

1. Правильная оценка приоритета причин тяжести состояния пострадавшего с сочетанной травмой груди и живота и выявление угрожающего для жизни повреждения (ранения сердца) позволили верно определить тактику лечения.
2. Продолжающееся артериальное кровотечение из сосудов печени связано с неадекватным гемостазом, формированием напряженной внутрипеченочной гематомы и ее дренированием в брюшную полость через ушитую рану.
3. Адекватное дренирование подпеченочного пространства и наблюдение в условиях палаты интенсивной терапии и реанимации позволили своевременно диагностировать кровотечение.
4. При релапаротомии в результате исчерпывающей ревизии раневого канала удалось установить источник артериального кровотечения, используя приемы временного гемостаза.
5. Окончательный гемостаз достигнут после перевязки артерии V сегмента печени на протяжении с последующей оментогепаторрафией.

**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. Abdominal surgery. National guidelines: brief edition. Zatevakhin II, Kirienko AI, Kubyshkin VA, editors. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2016. 912 p. Russian (Абдоминальная хирургия. Национальное руководство: краткое издание /под ред. И.И. Затевахиной, А.И. Кириенко, В.А. Кубышкина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 912 с.)
2. Borisov AE, Levin LA, Kubachev KT. Hepatic injuries. In: Guide to surgery of the liver and biliary tracts. Saint-Petersburg: Skifia Publ., 2003. P. 331-375. Russian (Борисов А.Е, Левин Л.А., Кубачев К.Т. Травмы печени //Руководство по хирургии печени и желчевыводящих путей. СПб.: Скифия, 2003. С. 331-375.)
3. Efimenko NA, Eryukhin IA, Samokhvalov IM, Zavrzhnov AA, Kostyuk GA, Boyarintsev VV. Abdominal wounds and traumas. In: Military surgery: national guidelines. Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2009. P. 585-621. Russian (Ефименко Н.А., Ерюхин И.А., Самохвалов И.М., Завражных А.А., Костюк Г.А., Бояринцев В.В. Ранения и травмы живота //Военно-полевая хирургия: национальное руководство /под ред. И.Ю. Быкова, Н.А. Ефименко, Е.К. Гуманенко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 585-621.)
4. Lectures on hospital surgery. Grigoryev EG, editor. Irkutsk: ISCST Publ., 2016. 316 p. Russian (Лекции по госпитальной хирургии в 3 томах. Т. 1 /под ред. Е.Г. Григорьева. Иркутск: ИНЦХТ, 2016. 316 с.)
5. Chepurnykh EE, Grigoryev EG. Associated hepatic injuries. Acta Biomedica Scientifica. 2005; (3): 177-180. Russian (Чепурных Е.Е., Григорьев Е.Г. Сочетанные повреждения печени //Acta Biomedica Scientifica. 2005. № 3. С. 177-180.)

**Сведения об авторах:**

**Панасюк А.И.**, врач-хирург хирургического отделения, ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

**Григорьев С.Е.**, врач-хирург отделения портальной гипертензии, ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

**Кондратьев С.А.**, врач-хирург хирургического отделения, ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

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

**Адрес для переписки:**

Панасюк А.И., мкр. Юбилейный, д. 100, а/я 15, г. Иркутск, Россия, 664049

Тел: +7 (914) 880-07-69

E-mail: pana@mail.ru

**Information about authors:**

**Panasjuk A.I.**, surgeon, surgery unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Order of Honour, Irkutsk, Russia.

**Grigoryev S.E.**, surgeon, portal hypertension unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Order of Honour, Irkutsk, Russia.

**Kondratyev S.A.**, surgeon, surgery unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Order of Honour, Irkutsk, Russia.

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

**Address for correspondence:**

Panasjuk A.I., Yubileyny district, 100, POB 15, Irkutsk, Russia, 664049

Tel: +7 (914) 880-07-69

E-mail: pana@mail.ru



# ТЯЖЕЛАЯ КАТАТРАВМА У ДЕТЕЙ. ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ

## CATATRAUMA IN CHILDREN. INTEGRATIVE APPROACH TO TREATMENT

**Синица Н.С. Sinitsa N.S.**  
**Кравцов С.А. Kravtsov S.A.**  
**Мещеряков С.А. Meshcheryakov S.A.**

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

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

Ежедневно, по данным ВОЗ, во всем мире около 47 тысяч детей и подростков младше 20 лет погибают в результате кататравмы. Удельный вес кататравмы в структуре повреждений составляет 12-19 %, а в структуре смертности при травматизме занимает второе место (до 40 %) после смертности при автодорожных травмах (до 75 %). Кататравма – это вид травмы, полученной при падении с высоты. Акцент на этом механизме травмы предполагает целый ряд жизнеугрожающих повреждений (шок, острую массивную кровопотерю, внутричерепные повреждения, повреждения скелета, травмы органов грудной клетки и брюшной полости и т. д.), что диктует необходимость проведения срочных, неотложных лечебных мероприятий. Оптимальным местом лечения этой категории пострадавших является многопрофильный специализированный стационар – травмоцентр 1 уровня, где осуществляется мультидисциплинарный подход.

**Цель** – показать возможности интегративного подхода в диагностике и лечении ребенка с кататравмой.

**Материал и методы.** Представлен случай лечения кататравмы – падение с высоты 7-го этажа – у ребенка 8 лет с сочетанными повреждениями грудной и брюшной полости, переломами костей таза, плечевой кости и костей предплечья, черепно-мозговой травмой, травматическим шоком, с тяжестью травмы по шкале ISS – 54 балла. Показан комплекс эффективно проведенных лечебно-диагностических и организационных мероприятий, который отличается особой сложностью, многоэтапностью, строгой последовательностью и в то же время индивидуальностью.

**Результаты.** Ребенок находился на лечении в течение 52 суток. Из них 29 суток в отделении реанимации и интенсивной терапии и 23 дня в профильном травматологическом отделении. После проведенного одномоментного и последовательного оперативного лечения на органах грудной клетки, органах живота и репозиции костей конечности, проведения длительной искусственной вентиляции легких с использованием комплексной инфузионной терапии ребенок выписан в удовлетворительном состоянии.

Интеграция врачей различных специальностей в процесс лечения жизнеугрожающей патологии позволила оптимизировать комплекс диагностических исследований, выбор тактики лечебных мероприятий, в конечном итоге – вылечить ребенка и адаптировать его к дальнейшей жизни.

**Выводы.** Мультидисциплинарный подход к лечению пациента с кататравмой позволяет оптимизировать диагностику типичных повреждений и определить объем необходимого лечения. Последовательно проведенные оперативные вмешательства в специализированном учреждении на органах грудной клетки, живота и конечностях позволили добиться хорошего результата.

**Ключевые слова:** кататравма; дети; повреждение грудной клетки, живота.

According to WHO data, about 47 thousand of children and adolescents younger 20 die after catatrauma each day world-wide. Proportion of catatrauma among other injuries is 12-19 %, and it takes the second place (about 40 %) in mortality after injuries, conceding to deaths from road traffic accidents (up to 75 %). Catatrauma is a type of an injury after falling from height. This injury mechanism supposes a range of life-threatening injuries (shock, acute massive blood loss, intracranial injuries, skeletal, abdominal and thoracic injuries etc.), resulting in necessity for urgent, immediate medical procedures. The optimal place for treatment of such patients is the multi-profile specialized hospital – level 1 trauma center, where the multidisciplinary approach is realized.

**Objective** – to show the possibilities of the integrative approach to diagnosis and treatment of a child with catatrauma.

**Materials and methods.** A case of treatment of catatrauma is presented. It includes the child (age of 8) who fell from the height and received the associated injuries to the chest and abdominal cavity, fractures of the pelvis, forearm bones and humerus, traumatic brain injury (ISS – 54). The complex of efficient medicodiagnostic and organizational procedures is shown, which is characterized by specific difficulty, multiple stages, strict subsequence and individuality.

**Results.** The child was treated during 52 days, including 29 days in the intensive care unit and 23 days in the profile traumatology unit. After single-stage and subsequent surgical treatment of thoracic and abdominal organs, reposition of extremity bones, long term artificial lung ventilation and complex infusion therapy, the child was discharged in satisfactory condition.

Integration of physicians of different specialties into the process of treatment of the life-threatening pathology allowed optimizing the complex of diagnostic examinations, selection of treatment techniques, and, finally, treating and adapting the child to further life.

**Conclusion.** The multidisciplinary approach to treatment of a patient with catatrauma allows optimizing diagnosis of common injuries and determining the volume of required treatment. Sequential surgical interventions for thoracoabdominal organs and extremities in the specialized facility allowed achieving the good outcome.

**Key words:** catatrauma; children; abdominal and thoracic injuries.

**Т**равматизм в последние годы становится одной из основных причин смертности населения, при этом тенденции к снижению его частоты не отмечается. Тяжелая сочетанная травма занимает первое место среди причин смертности [1, 2]. Удельный вес кататравмы в структуре всех повреждений составляет 12-20 %, а в структуре смертности при травматизме занимает второе место (до 40 %) после смертности при автодорожных травмах (до 75 %) [3, 4]. Ежедневно, по данным ВОЗ, во всем мире около 47 тысяч детей и подростков младше 20 лет погибают в результате кататравмы [3].

Термин кататравма подчеркивает механизм полученной травмы. При падении происходит резкое ускорение — торможение тела пострадавшего и, в зависимости от высоты, при соприкосновении с жесткой поверхностью это сопровождается комплексом, как правило, тяжелых сочетанных повреждений. Акцентирование на таком механизме травмы позволяет сразу предположить целый ряд типичных повреждений (шок, острую массивную кровопотерю, внутричерепные повреждения, повреждения позвоночника и спинного мозга, повреждения органов грудной клетки и брюшной полости, переломы костей таза, конечностей и т.д.), что диктует необходимость проведения срочных, неотложных лечебных мероприятий, направленных на спасение жизни пациента. Лечение этой группы пострадавших характеризуется строгой последовательностью, многоэтапностью и индивидуальностью. Оптимальным местом лечения этой категории пострадавших является многопрофильный специализированный стационар — травмоцентр 1 уровня, где осуществляется мультидисциплинарный подход (участвуют травматологи, реаниматологи, хирурги, нейрохирурги, кардиологи, пульмонологи, эндоскописты, врачи диагностических отделений и т.д.) с использованием современных алгоритмов оказания специализированной медицинской помощи.

В наш центр ежегодно госпитализируются от 10 до 14 пациентов с тяжелыми сочетанными повреждениями, связанными с падением с

высоты. Травмы центральной нервной системы (черепно-мозговые, позвоночно-спинальные) регистрировались в 38 % случаев.

Среди повреждений органов грудной клетки (которые, по нашим наблюдениям, встречаются в 74 %) характерным для кататравмы является нарушение каркасности грудной клетки — переломы ребер, грудины, что сопровождается ушибами, повреждениями ткани легких, гемопневмотораксом, возможен ушиб сердца. Кроме того, нередко это сопровождается аспирационным синдромом, с последующим развитием аспирационной пневмонии.

При повреждениях органов брюшной полости часто встречаются повреждения печени и селезенки, сопровождающиеся острой массивной кровопотерей. У наблюдаемых нами детей с разрывами селезенки в области ворот, в связи с невозможностью обеспечения эффективного гемостаза, выполнялась спленэктомия.

Скелетная травма наблюдалась в 100 % случаев, наибольшая тяжесть состояния пострадавших отмечалась при часто встречающихся переломах костей таза тип В по классификации АО, характеризующихся ротационной нестабильностью с сохранением вертикальной и поперечной стабильности.

**Цель** — показать возможности интегративного подхода в диагностике и лечении детей с тяжелой кататравмой.

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 родителей пациента на участие в использовании данных и одобрено локальным этическим комитетом ГАУЗ КО ОКЦОЗШ (протокол № 23 от 04.09.2018 г.).

### КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

**Ребенок 3.** 8 лет выпала из окна 7-го этажа. Пациентка достав-

лена бригадой ССМП в реанимационный зал нашего центра через 35 минут после получения травмы с диагнозом: «Политравма».

Догоспитальный этап — осмотр, начало интенсивной терапии, имобилизация, транспортировка — 15 минут. Объем догоспитальной помощи: катетеризация периферической вены, инфузионная терапия — раствор 0,9% хлорида натрия 150 мл, обезболивание — морфин 1% 1 мл. Иммобилизация шейного отдела позвоночника ортезом «Филадельфия», укладка на носилки.

Для оказания помощи пострадавшим с политравмой в ГАУЗ КО ОКЦОЗШ создана внутриведомственная мультидисциплинарная бригада во главе с ведущим специалистом бригады. Роль ведущего специалиста мультидисциплинарной бригады по координации и определению последовательности лечебно-диагностических мероприятий возложена на ответственного хирурга. Состав бригады по профилям: анестезиолог-реаниматолог, детский хирург, хирург, нейрохирург, травматолог, при необходимости привлекаются: кардиолог, врач-эндоскопист, врач функциональной диагностики.

При первичном осмотре в приемном отделении выполняется весь комплекс исследований для оценки степени тяжести состояния, выделения доминирующих компонентов травмы, и определяется последовательность лечебной тактики. Первоочередные лечебные мероприятия в реанимационном зале по протоколу ANLS (Advanced trauma life support). Интубация трахеи, ИВЛ, установка второго сосудистого доступа, катетеризация мочевого пузыря, зонд в желудок, интенсивная инфузионно-трансфузионная терапия.

Осмотр в противошоковой палате: ребенок развит соответственно возрасту, правильного телосложения, нормального питания. Кожные покровы бледные, кисти, стопы — холодные, сухие, видимые слизистые бледно-розовые, чистые. В полости носа, рта геморрагически окрашенная слизь.

Сознание изменено, сопор, продуктивному контакту недоступна. В лобной области, парасагитально —



обширный кровоподтек, ссадины головы, лица, преимущественно справа. В лобно-сагитальной области справа – плотная и мягкая подпапневротическая гематома. На болевые раздражители стонет, открывает глаза. Справа – активные дифференцированные реакции, слева – дифференциация крайне вялая. Зрачки средней величины, S = D, содружественная фотореакция ослаблена. Окулоцефалические рефлексы положительные. Сухожильные рефлексы сохранены, слева – более высокие.

Шейный, грудной поясничный отделы позвоночника не изменены.

Грудная клетка обычной конфигурации, равномерно участвует в акте дыхания. ЧД = 30-34 мин. Воздухом, SpO<sub>2</sub> = 88-90 %. В легких дыхание жесткое, умеренно ослаблено преимущественно в нижне-боковых отделах, выслушиваются единичные проводные хрипы, больше справа.

Учитывая низкий уровень сознания, острую дыхательную недостаточность, выполнили интубацию трахеи и перевели ребенка на искусственную вентиляцию легких.

Тоны сердца ясные, ритмичные. Артериальное давление = 90/60 мм Hg, HR = 120 б/м, по ЭКГ (монитор) – синусовая тахикардия.

Живот обычной конфигурации, симметричный, при пальпации мягкий, диффузно болезненный. Перкуторно – в мезогастррии тимпанит. Перистальтика ослаблена, выслушивается. Симптом Щеткина–Бломберга сомнителен. Почки, печень, селезенка не пальпируются. Более детальный осмотр провести не удалось из-за низкого уровня сознания. Учитывая механизм травмы, клинику, у ребенка нельзя исключить закрытую травму живота – показана диагностическая лапароскопия.

Установлен мочевого катетер, выведена остаточная моча.

При поступлении в приемное отделение взята кровь и моча на общий анализ, кровь на КЩС, определение группы крови и резус-фактора. Первичные результаты: Hb = 105 г/л, эр = 3,83, Ht = 30,1 %, Ph = 7,133.

Проведены первоочередные лечебные мероприятия в реанима-

ционном зале по протоколу ANLS (Advanced trauma life support). Интубация трахеи, перевод на ИВЛ, установка второго сосудистого доступа, катетеризация мочевого пузыря, зонд в желудок, продолжена интенсивная инфузионно-трансфузионная терапия.

Учитывая стабильное состояние ребенка, продолжили инструментальную диагностику.

Rg-графия грудной клетки: пневмоторакс справа вдоль реберной дуги с незначительным смещением средостения влево. Ушиб паренхимы легких в нижних задних отделах.

КТ головного мозга: субарахноидальное кровоизлияние справа в лобно-височно-затылочной доле. Отек в правой гемисфере с дислокацией срединных структур влево на 3 мм. Сдавлены передние рога 3 желудочка за счет отека. Подпапневротическая гематома в лобной области справа.

КТ грудной клетки: минимальный пневмоторакс справа и локальный пневмоторакс слева в области переднего кардиодиафрагмального синуса. Ушиб легких справа и слева в нижних отделах задних сегментов, больше слева. Мелкая бул-

ла справа в нижней доле. Перелом 1-го ребра без смещения.

КТ шейного отдела позвоночника: костно-травматических изменений не выявлено.

Rg-графия коленных суставов: костно-травматической патологии не выявлено.

Rg-графия поясничного отдела позвоночника: костно-травматической патологии не выявлено.

Rg-графия костей таза: перелом дна вертлужной впадины со смещением в полость таза на 5 мм.

Rg-графия левого локтевого сустава: чрезмыщелковый, сгибательный перелом плечевой кости со смещением отломков, перелом локтевого отростка (рис. 1).

Общее время обследования в противошоковой палате и первичных лечебных мероприятий составило 37 минут.

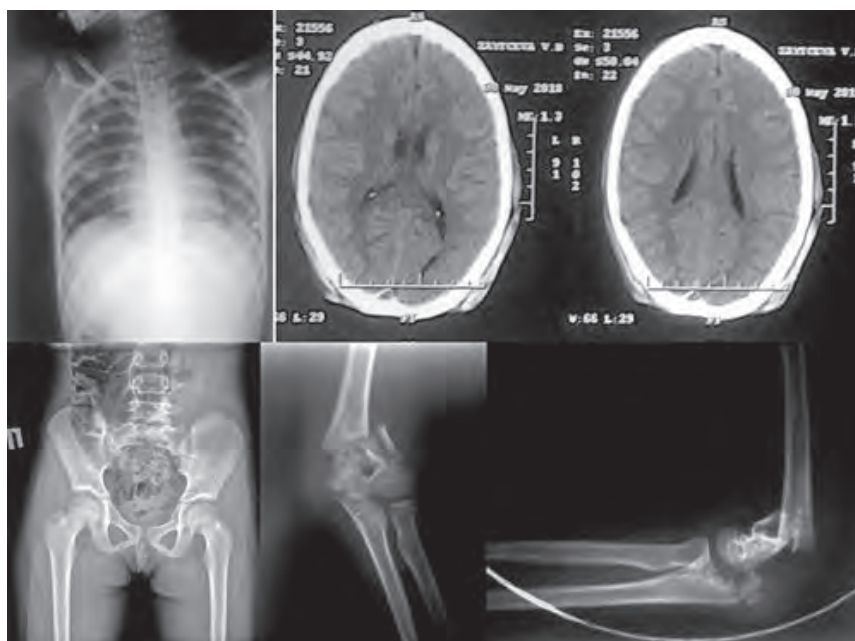
Пациентка транспортирована в операционную для выполнения экстренных оперативных вмешательств. Под интубационным наркозом выполнено: диагностическая лапароскопия (в полости живота кровь); лапаротомия (выявлен разрыв селезенки в области ворот); спленэктомия, дренирование брюшной полости; дренирование

#### Рисунок 1

Пациентка З., 8 лет. Rg-графия грудной клетки, КТ головного мозга, Rg-графии сломанных костей конечностей при поступлении.

#### Figure 1

The patient Z., female, age of 8. Chest X-ray study, cerebral CT, X-ray study of broken bones at admission.





плевральной полости справа во 2-м межреберье по Бюлау (получен сброс воздуха и геморрагического отделяемого — до 50,0 мл); закрытая репозиция левой плечевой кости.

Время операций составило 1 час 20 минут, общая наружная кровопотеря до 200 мл. Оперативное лечение переломов костей таза не потребовалось.

После операций ребенок переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), где продолжалась интенсивная терапия, клинико-биохимический и физиологический мониторинг.

Диагноз после обследования и оперативного лечения:

«Политравма.

Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга тяжелой степени. Субарахноидальное кровоизлияние справа. Подпапневротическая гематома лобной области.

Закрытое повреждение органов брюшной полости. Разрыв селезенки. Внутривнутрибрюшное кровотечение. Состояние после лапароскопии, лапаротомии, спленэктомии.

Закрытая травма грудной клетки. Перелом 1-го ребра справа без смещения. Ушиб нижних долей обоих легких, повреждение правого легкого, закрытый пневмоторакс справа. Состояние после дренирования правой плевральной полости.

Множественная закрытая скелетная травма. Закрытый перелом лонной кости, дна вертлужной впадины слева со смещением. Закрытый сгибательный чрезмыщелковый перелом левой плечевой кости со смещением отломков. Закрытый перелом локтевого отростка левого предплечья.

Травматический шок 2 степени».

Тяжесть травмы по шкале ISS — 54 балла (ушиб головного мозга тяжелой степени — 16 баллов, разрыв селезенки — 16 баллов, ушиб легкого, закрытый пневмоторакс — 9 баллов, перелом костей таза — 9 баллов, перелом плечевой кости — 4 балла); травма относится к категории крайне тяжелых, вероятность летального исхода свыше 30 %.

После оперативного лечения ребенок оставлен на продленной искусственной вентиляции легких. С учетом тяжести состояния в от-

делении реанимации продолжена медикаментозная седация с целью обезболивания и синхронизации с респиратором, назначена симптоматическая терапия: антибиотики цефалоспорины, коррекция кровопотери (эритроцитарная масса 5 мл/кг, СЗП 10 мл/кг), продолжалась инфузионная терапия солевыми растворами, обезболивание (промедол), введение ингибиторов протеаз, гемостатическая терапия, диагностические и санационные бронхоскопии, энтеральное питание через назогастральный зонд.

В период вероятности развития осложнений (3-10-е сутки) — в нашем случае на 3-и сутки — в состоянии ребенка отмечена отрицательная динамика в виде нарастания интоксикации, появления элементов дезадаптации с респиратором, нарастания дыхательной недостаточности. При контрольном R-логическом исследовании органов грудной клетки выявлено колабирование правого легкого, пневмоторакс, что потребовало дополнительного дренирования правой плевральной полости (рис. 2), активной — в течение суток, в последующем пассивной его аспирации (система Бюлау) для расправления легкого. Пневмоторакс в первые сутки купировался не полностью, оставалась пристеночная полость до 1 см в области верхушки правого легкого. В зоне нижних долей

с обеих сторон и верхушки справа посттравматическая инфильтрация, более выражена справа — посттравматическая пневмония. По мере регрессирования воспалительного процесса легкое полностью расправилось.

При поступлении ребенка в стационар отмечалась синусовая тахикардия, тенденция к гипотонии. По мере устранения дефицита ОЦК, коррекции метаболических и водно-электролитных расстройств синусовая тахикардия сохранялась, появилась тенденция к гипертензии, по ЭГК — неполная блокада правой ножки пучка Гиса, по ЭхоКГ патологических изменений выявлено не было. Появление этих нарушений ритма может быть одним из признаков ушиба сердца. Динамическое наблюдение (в динамике данные ЭГК, ЭхоКГ — без патологии, кардиоспецифические ферменты — в пределах нормальных значений) это предположение не подтвердило. Диагноз ушиба сердца был снят.

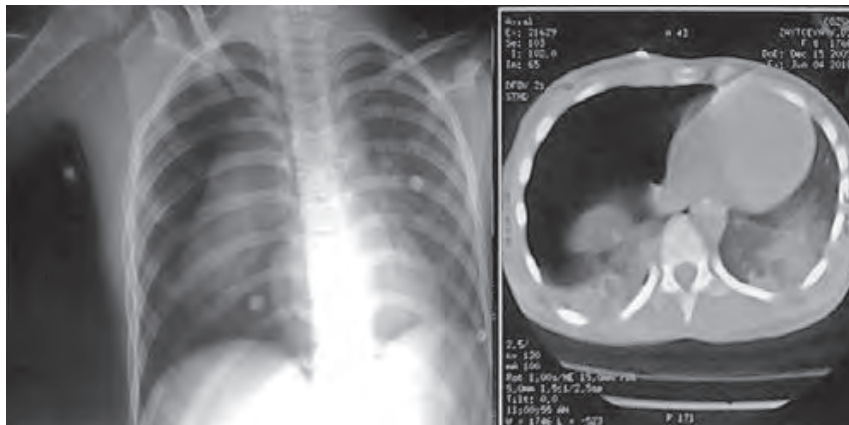
В связи с необходимостью проводить продленную искусственную вентиляцию легких, лечебную и диагностическую бронхосанацию ребенку на 6-е сутки выполнена нижняя трахеостомия по Бьерку. Бронхосанация выполнялась в течение всего периода нахождения ребенка на ИВЛ по 2-3 раза в сутки (по показаниям).

## Рисунок 2

Пациентка З., 8 лет. Rg-графия и КТ грудной клетки на 3-и сутки после поступления — колабирование 2/3 правого легкого и постановки дренажа.

### Figure 2

The patient Z., age of 8. X-ray study and CT of chest on the 3rd day after admission — collapse of 2/3 of the right lung and drain installment.



Через 7 суток проведена смена антибиотика. Также продолжалось введение антикоагулянтов, антисекреторных и антиоксидантных препаратов. Кроме этого применялись бронхолитики и муколитики. Инфузионная терапия проводилась с учетом проводимого энтерального питания с коррекцией электролитов в объеме суточной нормы.

На фоне проводимого интенсивного лечения в состоянии ребенка была отмечена положительная динамика, снижение степени выраженности воспалительного процес-

сом), плевральный дренаж удален (рис. 3).

На 17-е сутки от момента травмы восстановилось ясное сознание, самостоятельное дыхание стало адекватным, мышечный тонус стал хорошим, акт глотания не изменен — трахеостомическая трубка удалена. При поступлении в неврологическом статусе отмечался левосторонний гемипарез, который полностью регрессировал на 21-23-и сутки.

Проводилось дообследование и динамический рентгеноконтроль: ЭКГ, ЭхоКГ, ДС сосудов нижних конечностей (тромбоз суральных

вен на голенях нижних конечностей), ДС сосудов левой верхней конечности, СКТ головного мозга и ОГК.

На протяжении всего периода лечения девочка наблюдалась детским хирургом, нейрохирургом и травматологом. Дополнительно консультирована окулистом, детским кардиологом и неврологом.

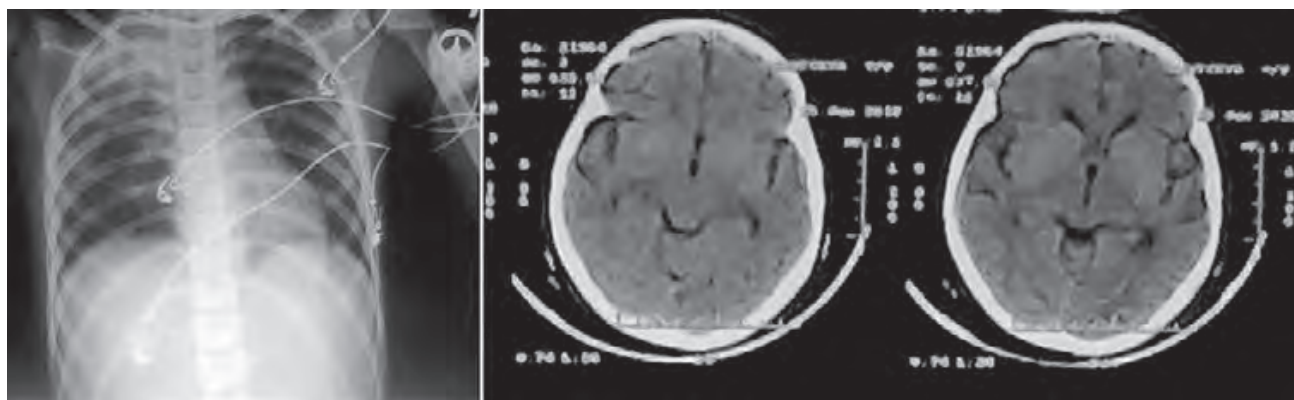
Через 26 суток снят гипс с левой верхней конечности. Проведена контрольная рентгенография, на которой ось плечевой кости восстановлена, состояние костных отломков удовлетворительное (рис. 4).

### Рисунок 3

Пациентка З., 8 лет. Rg-графия грудной клетки и КТ головного мозга с положительной динамикой на 17-е сутки.

### Figure 3

The patient Z., age of 8. Chest X-ray study and cerebral CT with positive time trends on the day 17.



са: нормализация температуры и лейкоцитоза, разрешение инфильтративных изменений в правом легком, регресс дыхательной недостаточности. Респираторная поддержка планомерно снижалась, с постепенным переходом от управляемых режимов ИВЛ к вспомогательным, с постепенным переходом пациентки к самостоятельному дыханию. Уровень сознания восстановился до 14 баллов по шкале ком Глазго. На КТ исследовании головного мозга — отек в правой гемисфере купировался, геморрагический очаг ушиба в правой височной доле ликвидировался.

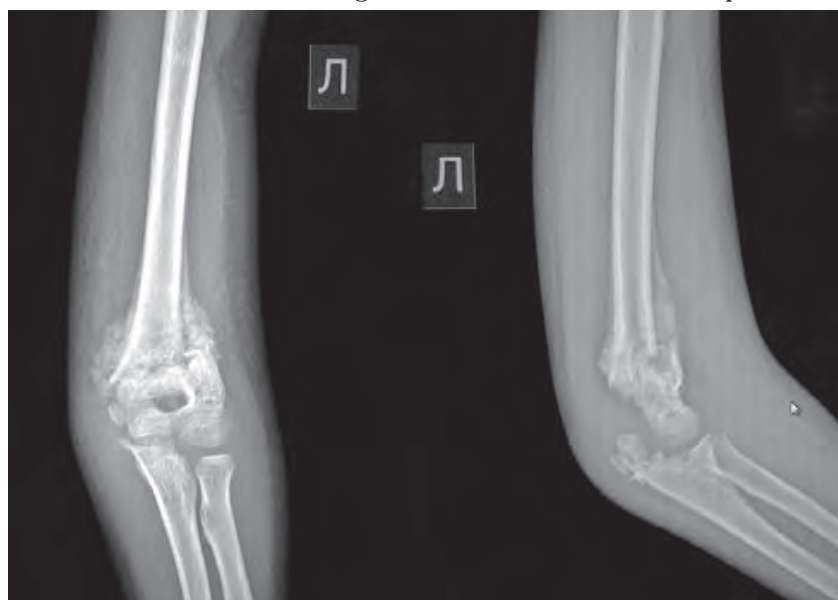
На 13-е сутки ребенок был переведен на самостоятельное дыхание через трахеостомическую трубку. После проведенной Rg-графии органов грудной клетки (пневмоторакс купирован, легкие расправлены, сохраняются остаточные субсегментарные инфильтративные изменения в правом лег-

### Рисунок 4

Пациентка З., 8 лет. Rg-графия левого локтевого сустава на 28-е сутки после поступления — консолидирующий перелом плечевой кости, локтевого отростка.

### Figure 4

The patient Z., age of 8. X-ray study of the left ulnar joint on the day 28 after admission — consolidating fracture of humerus and ulnar process.



Важным компонентом в лечении пациентов с политравмой является раннее начало комплекса реабилитационных мероприятий. Они начинаются в отделении реанимации: дыхательная гимнастика, вибромассаж, ЛФК (с постепенно нарастающей нагрузкой), этапная «вертикализация» пациентки и т.д. После снятия гипса ЛФК продолжалась в отделении детской травматологии для восстановления объема движений в левой верхней конечности.

В состоянии средней степени тяжести на 29-е сутки ребенок переведен для дальнейшего лечения и реабилитации в профильное отделение, где находился еще 23 дня и получал восстановительное лечение: физиолечение, ЛФК. В результате достигнут объем движений в левом локтевом суставе: разгибание полное, сгибание активно 90 градусов, пассивно до 75-80 градусов. К моменту выписки ребенок ходит с полной нагрузкой на нижние конечности, объем движений в тазобедренных суставах полный, безболезненный, переломы костей таза консолидировались.

Ребенок выписан из учреждения в удовлетворительном состоянии через 52 дня (рис. 5).

### ВЫВОДЫ:

Мультидисциплинарный подход к лечению пациента с кататравмой позволяет оптимизировать диагностику типичных повреждений и определить объем необходимого лечения.

Последовательно проведенные оперативные вмешательства в специализированном учреждении на органах грудной клетки, живота

и конечностях позволили добиться хорошего результата.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

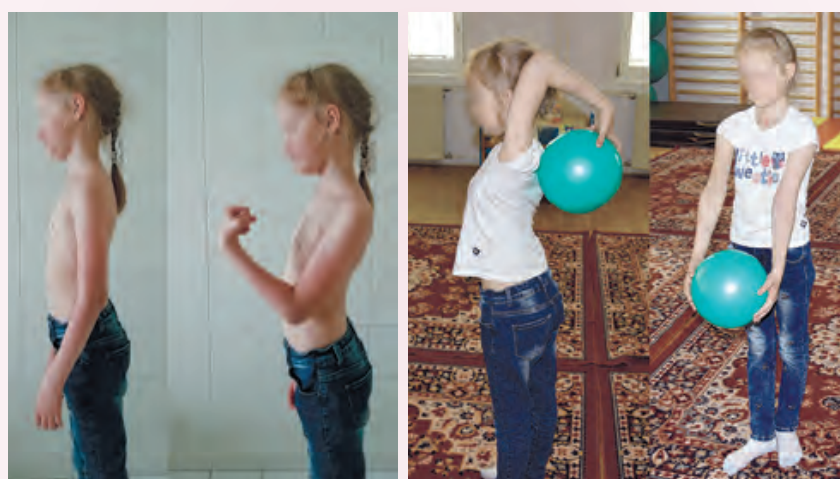
Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### Рисунок 5

Пациентка З., 8 лет. Функциональный результат на 50-е сутки, при выписке.

### Figure 5

The patient Z., age of 8. Functional result on the day 50 at the moment of discharge.



### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Agalaryan AKh, Ustyantseva IM, Galyatina EA, Dovgal DA, Kravtsov SA et al. Polytrauma. Treatment of children. Novosibirsk: Nauka Publ., 2014. 244 p. Russian (Агаджанян В.В., Агаларян А.Х., Устьянцева И.М., Галятина Е.А., Довгаль Д.А., Кравцов С.А. и др. Политравма. Лечение детей. Новосибирск: Наука, 2014. 244 с.)
2. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Zheleznyakova IA, Kornev AN, Pachgin IV. Interpretation of criteria for polytrauma severity with international classification of diseases. *Polytrauma*. 2014; (1): 6-14. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Железнякова И.А., Корнев А.Н., Пачгин И.В. Интеграция критериев степени тяжести политравмы с международной классификацией болезней //Политравма. 2014. № 1. С. 6-14.)
3. Baidurashvili AG, Norkin IA, Solovyeva KS. Injury rate and orthopedic morbidity in the children of the Russian Federation. Arrangement of specialized assistance and the perspectives of improvement. *Herald of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2010; (4): 13-17. Russian (Баиндурашвили А.Г., Норкин И.А., Соловьева К.С. Травматизм и ортопедическая заболеваемость у детей Российской Федерации. Организация специализированной помощи и перспективы её совершенствования //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010. № 4. С. 13-17.)

4. The World Report about the Pediatric Traumatism Prophylaxis /Geneva: World Health Organization, 2008. 39 p. Russian (Всемирный доклад о профилактике детского травматизма /Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2008. 39 с.)
5. Sokolov VA, Byalik EI, Ivanov PA, Garaev DA. Practical administration of «DAMAGE CONTROL» conceptions in treatment of fractures of long bones of extremities in patients with polytrauma. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics by the name of N.N. Priorov.* 2005; (1): 3-6. Russian (Соколов В.А., Бялик Е.И., Иванов П.А., Гараев Д.А. Практическое применение концепций «DAMAGE CONTROL» при лечении перелом длинных костей конечностей у пострадавших с политравмой //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. № 1. С. 3-6.)

#### Сведения об авторах:

**Синица Н.С.**, к.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 4, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Кравцов С.А.**, д.м.н., заведующий центром реанимации, интенсивной терапии и анестезиологии, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Мещеряков С.А.**, врач отделения травматологии и ортопедии № 4, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

#### Адрес для переписки:

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

Тел: +7 (384-56) 9-55-43

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

#### Information about authors:

**Sinitsa N.S.**, candidate of medical science, chief of traumatology and orthopedics unit No.4, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Kravtsov S.A.**, MD, PhD, chief of critical care, intensive care and anesthesiology center, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Meshcheryakov S.A.**, physician of traumatology and orthopedics unit No.4, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

#### Address for correspondence:

Sinitsa N.S., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: +7 (384-56) 9-55-43

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net





# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОЛНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ОСЛОЖНЕННОЙ ТРАВМОЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

**A CLINICAL CASE OF COMPLETE FUNCTIONAL RECOVERY AFTER SURGICAL TREATMENT OF A PATIENT WITH COMPLICATED CERVICAL SPINE INJURY**

**Якушин О.А. Новокшенов А.В. Крашенинникова Л.П.**  
**Yakushin O.A. Novokshonov A.V. Krashennikov L.P.**

ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия  
 ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия  
 Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia  
 Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia

**Цель** – показать пример полного функционального восстановления у пациентки с осложненной травмой позвоночника на шейном уровне после проведенного раннего хирургического лечения в условиях специализированного нейрохирургического центра.

**Материал и методы.** Представлен клинический случай хирургического лечения пострадавшей Д. 54 лет с осложненной травмой шейного отдела позвоночника. Травма бытовая за 6,5 часов до поступления в результате катания с горы. Через 2 часа от момента поступления выполнено оперативное вмешательство: удаление межпозвоночного диска C5-C6, открытое вправление вывиха C5 позвонка, устранение переднего сдавления спинного мозга и корешков; передний межтеловой спондилосинтез C5-C6 межтеловым кейджем с фиксацией шейной пластиной и винтами. В послеоперационном периоде проводилось комплексное лечение.

**Результаты.** В результате проводимого лечения функция тазовых органов восстановилась на 7-е сутки, к окончанию срока стационарного лечения отмечено полное восстановление активных движений и силы мышц в верхних конечностях. Общий срок стационарного лечения составил 31 койко-день.

**Выводы.** Продемонстрированный клинический пример подтверждает необходимость раннего перевода пострадавших с осложненными повреждениями позвоночника в специализированные центры. Активная хирургическая тактика и комплексное восстановительное лечение у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой позволяют получить полное функциональное восстановление утраченных функций.

**Ключевые слова:** травма шейного отдела позвоночника; спинной мозг; хирургия позвоночника; позвоночно-спинномозговая травма.

**Objective** – to show a case of complete functional recovery of a patient with a complicated cervical spine injury after previous surgical treatment in a specialized neurosurgery center.

**Materials and methods.** The clinical case presents the patient (female, age of 54) with the complicated cervical spine injury. The trauma was civilian and happened as result of rolling from a mountain 6.5 hours before admission. Two hours after admission, a surgical intervention was conducted. It included the removal of C5-C6 intervertebral disc, opened reduction of C5 dislocation, correction of anterior compression of the spinal cord and its roots. Also anterior interbody fusion with use of the interbody cage and with cervical plate and screws was conducted. Complex treatment was conducted in the postsurgical period.

**Results.** The conducted treatment resulted in recovery of pelvic organs functioning on the 7th day. Full restoration of active movements and muscular strength in the upper extremities was achieved to the moment of completion of in-hospital treatment. The total period of hospital treatment was 31 bed-days.

**Conclusion.** The demonstrated clinical case confirms the necessity for early transfer of patients with complicated spinal injuries to specialized centers. Active surgical treatment and complex restorative treatment in patients with spine and spinal cord injury leads to complete functional recovery of lost functions.

**Key words:** cervical spine injury; spinal cord; spinal surgery; spine and spinal cord injury.

Лечение пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга, обусловленное грубыми неврологическими нарушениями, большим количеством осложнений, высокими показателями летальности и инвалидности, является одной из значимых проблем

травматологии и нейрохирургии, [1-3].

Повреждения шейного отдела позвоночника регистрируются до 60 % наблюдений. Примерно в 75 % случаев диагностируются травмы на уровне C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub> позвонков. Неврологической симптоматикой

сопровождается от 40 до 60 % наблюдений [4, 5].

Несмотря на значительный прогресс в организации оказания urgentной помощи, активную хирургическую тактику, современные принципы реанимации и интенсивной терапии, на протяжении дли-



тельного времени при осложненных травмах шейного отдела позвоночника сохраняется высокий процент летальных исходов, достигающий 70-88 % в зависимости от уровня повреждения [6, 7]. Основными причинами летальности являются осложнения респираторного характера, сердечно-сосудистой системы и нейротрофические расстройства, приводящие к сепсису [4, 7].

Улучшение функциональных результатов лечения, уменьшение количества осложнений и повышение качества жизни у пострадавших с осложненной травмой шейного отдела позвоночника возможны за счет проведения раннего оперативного лечения и комплексной реабилитации [8, 9].

**Цель** – показать пример полного функционального восстановления у пациентки с осложненной травмой позвоночника на шейном уровне после проведенного раннего хирургического лечения в условиях специализированного нейрохирургического центра.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациента на участие в использовании данных и одобрено локальным этическим комитетом ГАУЗ КО ОКЦОЗШ (протокол № 7 от 05.03.2018 г.).

### КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

**Пациентка Д. 54 лет** доставлена в приемное отделение ГАУЗ КО ОКЦОЗШ специализированной транспортной бригадой через 6,5 часов после травмы с жалобами на боли в шейном отделе позвоночника, ограничение активных движений в руках, чувство онемения в пальцах обеих кистей, задержку мочеиспускания.

**Обстоятельства травмы:** Травма бытовая 10.12.2017 г. около 18:30. Пострадавшая каталась с горы на надувной подушке, во время спуска с горы ее занесло, упала,

ударилась головой. После чего отмечает появление болей и ограничение движений в шейном отделе позвоночника, слабость в руках, задержку мочеиспускания. Сознание не теряла. Бригадой станции скорой медицинской помощи пострадавшая доставлена в приемное отделение ближайшей медицинской организации. После проведенного осмотра и обследования пострадавшая госпитализирована в отделение реанимации с диагнозом: «Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга. Компрессионный перелом тел  $C_3$ - $C_4$  позвонков со сдавлением спинного мозга. Спинальный шок».

Проводилась интенсивная терапия. Для дальнейшего лечения пациентка на реанимобиле в сопровождении специализированной врачебной бригады транспортирована в приемное отделение центра. При поступлении пострадавшая осмотрена нейрохирургом, проведена компьютерная томография шейного отдела позвоночника, пациентка госпитализирована в отделение реанимации и интенсивной терапии.

**Объективный статус при поступлении:** Общее состояние тяжелое, стабильное. Тяжесть состояния обусловлена полученной травмой, болевым синдромом и неврологической симптоматикой. Температура тела  $36,5$  °С. Дыхание самостоятельное, адекватное, ЧД = 16 в минуту. В легких дыхание проводится по всем легочным полям, хрипов нет. Сердечные тоны ритмичные, пульс на лучевых артериях 82 удара в минуту, АД = 140/70 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Перистальтические шумы кишечника выслушиваются, вялые. Мочевыделение по катетеру, моча светлая, диурез достаточный.

**Неврологически:** Пациентка в сознании, адекватна, критична, ориентирована, доступна продуктивному контакту. Со стороны 12 пар черепных нервов без особенностей. Шейный отдел позвоночника фиксирован жестким воротником Филадельфия. Визуально отмечается усиление шейного лордоза. При пальпации мышцы шеи напряжены, резко болезненные. Перкуссия остистых отростков на

уровне  $C_4$ - $C_7$  болезненная. Тонус мышц в верхних конечностях умеренно снижен, без разницы сторон. Ограничены активные движения в суставах кисти и пальцев обеих верхних конечностей. Снижена сила мышц разгибателей предплечья, сгибателей и разгибателей кисти и пальцев до 2-3 баллов, D = S. Гипестезия пальцев обеих кистей. Двигательных и чувствительных нарушений в нижних конечностях не выявлено. В позе Ромберга и пальценосовые пробы не исследованы. На момент осмотра патологической и менингеальной симптоматики не выявлено.

Проведено обследование:

- СКТ шейного отдела позвоночника: выявлен перелом передней и задней дуги  $C_1$  справа без смещения. Сцепившийся вывих  $C_5$  позвонка. Перелом верхнего суставного отростка  $C_6$  позвонка слева (рис. 1).

- Рентгенография ОГК: пневмомоторакса не выявлено. Переломов костных отрезков ребер не выявлено. В легких без очаговых и инфильтративных изменений.

По результатам обследования установлен диагноз: «Закрытая позвоночно-спинномозговая травма. Двусторонний скользящий, сцепившийся вывих  $C_5$  позвонка, перелом верхнего суставного отростка  $C_6$  позвонка слева. Перелом передней и задней дуги  $C_1$  позвонка справа без смещения. Нарушение проводимости по спинному мозгу по сегментарному типу с уровня  $C_5$  позвонка, ASIA-C. Верхний парапарез. Нарушение функции тазовых органов по типу задержки».

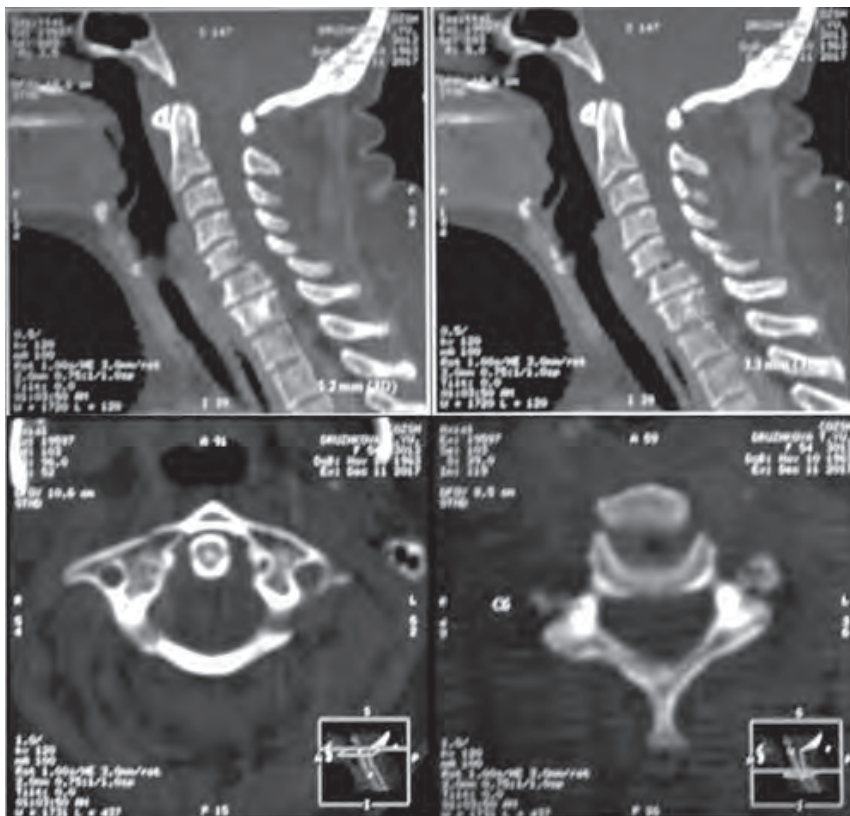
Исходя из современных представлений патогенеза травматической болезни спинного мозга, пострадавшей через 8,5 часов после травмы выполнили хирургическое вмешательство: удаление межпозвонкового диска  $C_5$ - $C_6$ , открытое вправление вывиха  $C_5$  позвонка, устранение переднего сдавления спинного мозга и корешков. Передний межтеловой спондилосинтез  $C_5$ - $C_6$  межтеловым кейджем с фиксацией шейной пластиной и винтами. Из протокола операции: «При ревизии по ходу операционного доступа определяется выраженная имбиция кровью мягких тканей

## Рисунок 1

Пациентка Д., 54 года: СКТ шейного отдела позвоночника при поступлении: перелом передней и задней дуги C1 справа без смещения. Сцепившийся вывих C5 позвонка.

## Figure 1

The patient D., female, age of 54: SCT of cervical spine at admission: a fracture of anterior and posterior C1 arc without displacement to the right. Joined dislocation of C5 vertebra.



и паравертебральных мышц, повреждение межпозвонкового диска с образованием ступенеобразной деформации на уровне C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> позвоночно-двигательного сегмента.

Проведено удаление межпозвонкового диска C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> до замыкательных пластинок смежных позвонков, открытое ручное вправление вывиха C<sub>5</sub> позвонка, достигнута передняя

декомпрессия спинного мозга и корешков. В положении тракции по оси и разгибания шейного отдела позвоночника в межпозвонковый промежуток установлен межтеловой металлический кейдж размером 6,0 × 12,0 мм, стояние имплантата прочное. Дополнительно произведена фиксация позвоночно-двигательного сегмента C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub> шейной пластиной и винтами». На контрольных рентгенограммах стояние имплантатов удовлетворительное (рис. 2). Длительность операции составила 1 час, анестезиологического пособия – 1 час 30 минут.

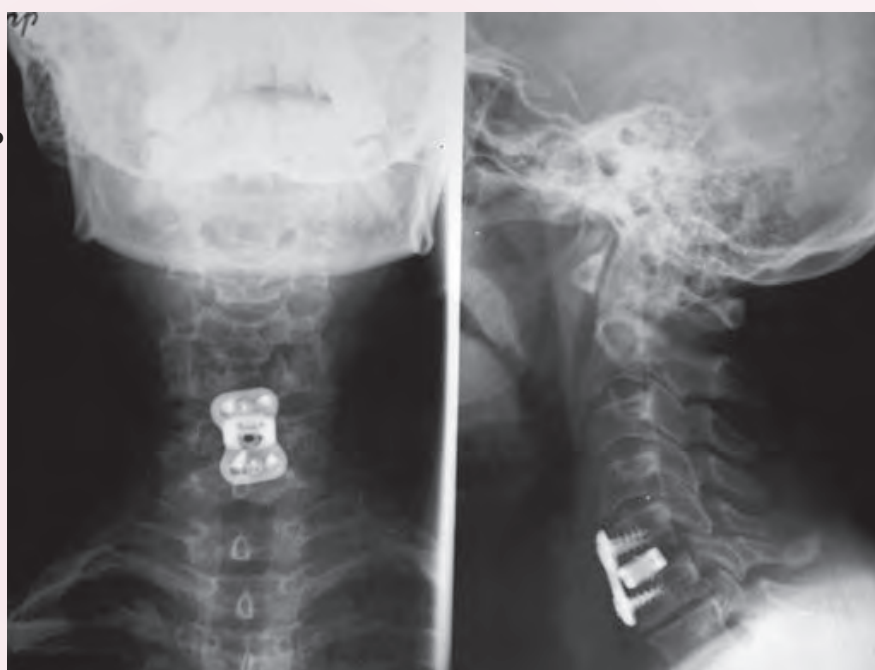
После окончания операции лечение пациентки проводилось в отделении реанимации и интенсивной терапии. На фоне высокого уровня сознания через три часа пациентка переведена на самостоятельное дыхание, интубационная трубка удалена. Общий срок лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии составил 1 койко-день. Продолжена интенсивная терапия в профильном нейрохирургическом стационаре. На вторые сутки после оперативного лечения начато восстановительное лечение по индивидуальной программе, направленное на восстановление общей активности, мышечного тонуса в конечностях и активных движений, подготовка пациентки к вертикализации. Послеоперационный период протекал без осложнений. Швы сняты на 14-е сутки со дня

## Рисунок 2

Пациентка Д., 54 года: рентгенография шейного отдела позвоночника после оперативного лечения: вправленный вывих C5 позвонка. Передний межтеловой спондилодез C5-C6 межтеловым кейджем, с фиксацией шейной пластиной и винтами в телах C5-C6 позвонков.

## Figure 2

The patient D., age of 54: X-ray examination of cervical spine after surgical treatment: reduced dislocation of C5 vertebra. Anterior interbody fusion of C5-C6 with the interbody cage, with fixation with cervical plate and screws in C5-C6 vertebral bodies.



операции, заживление первичным натяжением. Продолжена фиксация шейного отдела позвоночника жестким корсетом Филадельфия. Пациентка вертикализована на 7-е сутки, передвигается самостоятельно, без помощи посторонних предметов.

В неврологическом статусе на фоне проводимого лечения положительная динамика. Функция тазовых органов восстановилась на четвертые сутки после операции. Отмечался постепенный регресс неврологической симптоматики в виде увеличения объема активных движений и силы мышц в верхних конечностях. На момент выписки на амбулаторное лечение достигнут полный объем активных движений в суставах верхних конечностей, тонус мышц в верхних конечностях умеренно снижен, без разницы сторон. Восстановление силы мышц сгибателей и разгибателей кисти и пальцев до 4-5 баллов, D = S. Сохраняется легкая гипестезия пальцев обеих кистей. Функциональный результат лечения через один месяц со дня травмы представлен на рисунке 3. Общий срок стационарного лечения составил 31 койко-день. На амбулаторном этапе продолжено комплексное восстановительное лечение.

Пациентка повторно осмотрена через семь месяцев после операции. Неврологическая симптоматика регрессировала, функциональное восстановление полное. Трудоспособность восстановлена в полном объеме. Общий срок лечения составил 182 дня. Функциональный результат комплексного лечения пациентки расценен как хороший.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, продемонстрированный клинический пример подтверждает необходимость раннего перевода пострадавших с осложненными повреждениями по-

### Рисунок 3

Пациентка Д., 54 года: функциональный результат лечения через 1 месяц с момента травмы.

### Figure 3

The patient D., age of 54: functional outcome 1 month after injury.



звоночника в специализированные центры. Активная хирургическая тактика и комплексное восстановительное лечение у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой позволяют получить хорошее функциональное восстановление утраченных функций.

### 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. Barinov AN, Kondakov EN. Clinical and statistical characteristics of acute spine and spinal cord injury. *Spine Surgery*. 2010; (4): 15-18. Russian (Баринов А.Н., Кондаков Е.Н. Клинико-статистическая характеристика острой позвоночно-спинномозговой травмы // Хирургия позвоночника. 2010. № 4. С. 15-18.)

2. Morozov IN, Mlyavykh SG. Epidemiology of spine and spinal cord injury. *Medical Almanac*. 2011; 4(17): 157-159. Russian (Морозов И.Н., Млявых С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы // Медицинский альманах. 2011. № 4(17). С. 157-159.)

3. Shchedrenok VV, Zakhmatova TV, Moguchaya OV. Features of changes in spinal arteries in trauma. *Grekov Surgery Herald*. 2017; 176(6):



- 44-48. Russian (Щедренко В.В., Захматова Т.В., Могучая О.В. Особенности изменений позвоночных артерий при травме //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2017. Т. 176, № 6. С. 44-48.)
4. Neurosurgery. European manual. Two volumes. Edited by Gulyaev DA. M.: Panfilov Publishing Office; BINOM. Laboratoriya Znaniy, 2013. Vol. 2. 360 p. Russian (Нейрохирургия. Европейское руководство. В 2-х томах /под ред. Д.А. Гуляева. М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 2. 360 с.)
  5. Neurosurgery: manual for doctors. Vol. 2. Lectures, seminars, clinical studies. Edited by Dreval ON. M.: Litterra, 2013; 864 p. Russian (Нейрохирургия: руководство для врачей. Том 2. Лекции, семинары, клинические работы /под ред. О.Н. Древалю. М.: Литтерра, 2013. 864 с.)
  6. Ardashev IP, Gatin VR, Ardasheva EI, Shpakovskiy MS, Grishanov AA, Veretelnikov IYu, et al. Experience with surgical treatment of injuries to middle and lower middle spine after diving. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2012; 3(65): 35-40. Russian (Ардашев И.П., Гатин В.Р., Ардашева Е.И., Шпаковский М.С., Гришанов А.А., Веретельников И.Ю. и др. Опыт хирургического лечения повреждений средне- и нижнешейного отделов позвоночника, полученных при нырянии //Травматология и ортопедия России. 2012. № 3(65). С. 35-40.)
  7. Pervukhin SA, Lebedeva MN, Elistratov AA, Palmash AV, Filichkina EA. Respiratory failure in patients with complicated cervical spine injury. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2015; 35(5): 60-64. Russian (Первухин С.А., Лебедева М.Н., Елистратов А.А., Пальмаш А.В., Филичкина Е.А. Дыхательная недостаточность у пациентов с осложненной травмой шейного отдела позвоночника //Сибирский научный медицинский журнал. 2015. Т. 35, № 5. С. 60-64.)
  8. Yakushin OA, Vaneev AV, Fedorov MYu, Novokshonov AV, Krashennikova LP. A case of complex treatment of a patient with cervical spinal injury. *Polytrauma*. 2016; (2): 68-72. Russian (Якушин О.А., Ванеев А.В., Федоров М.Ю., Новокшонов А.В., Крашенинникова Л.П. Случай комплексного лечения пациента с позвоночно-спинномозговой травмой на шейном уровне //Политравма. 2016. № 2. С. 68-72.)
  9. Fedorov MYu, Yakushin OA, Vaneev AV, Krashennikova LP. A case of successful complex treatment of a patient with thoracic spinal cord injury with polytrauma. *Polytrauma*. 2017; (3): 64-69. Russian (Федоров М.Ю., Якушин О.А., Ванеев А.В., Крашенинникова Л.П. Случай успешного комплексного лечения пациентки с позвоночно-спинномозговой травмой на грудном уровне при политравме //Политравма. 2017. № 3. С. 64-69.)

**Сведения об авторах:**

**Якушин О.А.**, к.м.н. врач травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; старший научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Новокшонов А.В.**, д.м.н. заведующий нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; ведущий научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Крашенинникова Л.П.**, инструктор-методист по ЛФК, отделение медицинской реабилитации, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Адрес для переписки:**

Якушин О.А., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: +7 (384-56) 9-53-58; +7 (905) 075-53-73

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru

**Information about authors:**

**Yakushin O.A.**, candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; senior researcher of polytrauma unit, Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Novokshonov O.A.**, MD, PhD, chief of neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; researcher of polytrauma unit, Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Krashennikova L.P.**, instruction coordinator of remedial gymnastics, medical rehabilitation unit, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Address for correspondence:**

Yakushin O.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: +7 (384-56) 9-53-58; +7 (905) 075-53-73

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru



# СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ДИАГНОСТИКУ РАНЕНИЙ ДИАФРАГМЫ ПРИ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ

## MODERN VIEWS ON THE DIAGNOSIS OF WOUNDS OF THE DIAPHRAGM IN THE THORACIC-ABDOMINAL INJURIES

**Амарантов Д.Г. Amarantov D.G.**  
**Заривчацкий М.Ф. Zarivchatskiy M.F.**  
**Холодарь А.А. Kholodar A.A.**  
**Колышова Е.В. Kolyshova E.V.**  
**Гущин М.О. Gushchin M.O.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Perm State Medical University  
named after E.A. Wagner,

г. Пермь, Россия Perm, Russia

Крайне опасным осложнением торакоабдоминальных ранений является формирование диафрагмальной грыжи с угрозой ущемления органов брюшной полости, возникающее вследствие необнаружения ранений диафрагмы.

**Цель** – изучить современное состояние проблемы выявления ранений диафрагмы у пострадавших с торакоабдоминальными ранениями и определить направления совершенствования диагностики этой патологии.

**Материалы и методы.** Проведен анализ данных, касающихся диагностики ранений диафрагмы у пострадавших с торакоабдоминальными ранениями, представленных в зарубежной и отечественной литературе преимущественно за последние 5 лет.

**Результаты.** Исследователи отмечают, что на сегодняшний день дооперационная диагностика ранения диафрагмы очень непроста и рекомендуют шире использовать методы малоинвазивной хирургии. Для определения показаний к их применению многие авторы выделяют торакоабдоминальную область. Расположение раны в торакоабдоминальной области делает высокой вероятность повреждения диафрагмы и требует обязательного осмотра диафрагмы. При этом границы этой области авторы толкуют по-разному. Также исследователи придерживаются различных взглядов на метод визуализации дефекта диафрагмы, предпочитая лапароскопию, торакоскопию или миниторакотомию.

**Заключение.** Несовпадение мнений исследователей относительно границ торакоабдоминальной области, отсутствие единого подхода к использованию инвазивных методик в диагностике повреждений диафрагмы свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований, направленных на уточнение границ торакоабдоминальной области и создание алгоритма инвазивной диагностики ранений диафрагмы.

**Ключевые слова:** ранение диафрагмы; торакоскопия; лапароскопия.

An extremely severe complication of thoracoabdominal wounds is formation of diaphragmatic hernia with possible entrapment of abdominal organs as result of undiagnosed diaphragmatic injuries.

**Objective** – to research the modern state of the problem of identification of diaphragmatic injuries in patients with thoracoabdominal injuries, to determine the directions for improvement in diagnosis of this pathology.

**Materials and methods.** The analysis included the data on diagnosis of diaphragmatic injuries in patients with thoracoabdominal injuries in the domestic and foreign literature over the last 5 years.

**Results.** The researchers note that presurgical diagnosis of diaphragmatic injuries is quite difficult. They recommend wider usage of low invasive surgical techniques. Many authors review the thoracoabdominal region as the field for determination of indications. A location of a wound in the thoracoabdominal region results in high possibility of a diaphragmatic injury and requires for obligatory examination of the diaphragm. However the authors interpret various boundaries of this region. So, the researchers have different opinions on visualizing the diaphragm defect and prefer laparoscopy, thoracoscopy and minithoracotomy.

**Conclusion.** Different authors' opinions on boundaries of the thoracoabdominal region and absence of the uniform approach to invasive techniques in diagnosis of diaphragmatic injuries show the necessity for further researchers for clarification of the boundaries of the thoracoabdominal region and development of the algorithm for invasive diagnosis of diaphragmatic injuries.

**Key words:** diaphragmatic injury; thoracoscopy; laparoscopy.

Больные с торакоабдоминальными ранениями (ТАР) относятся к группе наиболее тяжелых, и проблема их лечения сохраняет свою актуальность [15, 18]. Частота ТАР составляет 2,1-25 % от общего числа проникающих ранений груди и живота [8, 12, 13, 17, 29]. Среди пострадавших 61,5-92,6 % составляют мужчины [2, 10, 15, 16, 31].

В большинстве случаев это молодые трудоспособного возраста, в среднем 27,5-34,8 года [2, 10, 12, 15, 29, 31].

Ряд исследователей сообщают о преобладании при ТАР повреждений органов брюшной полости [4, 12, 15]. Другие авторы представляют данные о преобладании повреждений органов груди [8, 11].

Нередко при ТАР встречаются ранения печени, селезенки и сердца. Например, Саганов В.П., Хитрихеев В.Е. с соавт. [9] сообщают, что из 284 пациентов с ранениями сердца и перикарда у 34 (12 %) больных были ТАР. Более чем в 30-80 % случаев ТАР сочетаются с другими повреждениями, такими как тупая травма груди и живота,

ранения шеи, конечностей, мягких тканей тела, переломы костей конечностей, закрытая и открытая черепно-мозговая травма и многими другими [4, 8, 15, 18].

Летальность при ТАР варьирует от 3,13 до 20 % [2, 4, 8, 15, 17]. Основными причинами смерти при ТАР являются острая кровопотеря, шок, перитонит, респираторный дистресс-синдром [15, 24]. Послеоперационные осложнения при ТАР встречаются у 14,9-53 % пострадавших [2, 5, 15].

Одной из специфических диагностических ошибок, совершаемых в процессе оказания помощи пострадавшим с ТАР, является возможное необнаружение ранений диафрагмы [2, 15, 32]. Выявление ранения диафрагмы обычно затруднено из-за опьянения больных, их тяжелого состояния, сложности визуализации диафрагмы, превалирования симптомов поражения груди или живота, лимитированного времени для диагностики [8, 10]. Кроме того, повреждения диафрагмы не проявляются самостоятельной клинической симптоматикой у 43 % пациентов с ТАР [22].

Не обнаруженные сразу раны диафрагмы проявляются спустя различное время после травмы формированием диафрагмальной грыжи с угрозой ущемления органов брюшной полости и высокой летальностью [6, 17, 25, 26]. Даже небольшие дефекты диафрагмы не заживают самостоятельно из-за движений диафрагмы и отрицательного градиента давления в груди при вдохе, втягивающем органы из брюшной в грудную полость [6].

Известны экспериментальные данные, свидетельствующие о возможности заживления ран диафрагмы без операции. Так, Shatney CH, Sensaki K. et al. [28] у 15 из 16 свиней с экспериментальным ранением диафрагмы наблюдали через 6 недель спонтанное заживление. Однако данных, указывающих на возможность спонтанного заживления диафрагмы у людей, на сегодня не существует. Наоборот, исследователи сообщают о том, что у людей дефекты диафрагмы не заживают и проявляют себя формированием диафрагмальных грыж в весьма отдаленные сроки после

травмы. Например, Я.Г. Колкин, В.В. Хацко с соавт. [7] при анализе результатов лечения 98 (100 %) пациентов, перенесших тяжелую травму груди или живота, выявили ущемленные диафрагмальные грыжи у 7 (7,14 %) больных в сроки от нескольких месяцев до 32 лет после травмы. В 6 случаях грыжа располагалась слева и у одного пациента – справа.

Ряд авторов считают, что формирование ущемленной диафрагмальной грыжи возможно только при повреждении левого купола диафрагмы ввиду того, что справа дефект диафрагмы прикрывается печенью. Например, Mjoli M, Oosthuizen G. et al. [25], изучая возможности использования лапароскопии для диагностики ранений диафрагмы при проникающих ранениях груди, включали в свое исследование только больных с левосторонними ранениями. Этот взгляд опровергают многие исследования [7, 27]. В частности, Rivaben JH, Junoir RS. et al. [27] в эксперименте на животных обнаружили формирование диафрагмальной грыжи в 39 % случаев повреждения правого купола диафрагмы с миграцией в грыжевой мешок тонкой и толстой кишки, желудка.

Сказанное свидетельствует о важности своевременной диагностики не только повреждений внутренних органов груди и живота, но и непосредственно ранения диафрагмы и установления факта ТАР.

В ситуации, когда присутствует яркая клиника повреждения органов груди или живота, требующая выполнения классического доступа – лапаротомии или торакотомии, ранения диафрагмы, как правило, легко диагностируются интраоперационно [8-11, 29]. Особые сложности в выявлении ранений диафрагмы возникают при стертой клинической картине, не требующей на первый взгляд активных хирургических действий.

При выполнении больным ТАР клинических, сонографических, рентгенологических исследований очень редко обнаруживаются достоверные критерии, позволяющие с полной уверенностью диагностировать повреждение диафрагмы: эвентрация органов брюшной поло-

сти через рану грудной стенки или пролабирование их в плевральную полость; гемопневмоторакс при наличии раны на брюшной стенке; гемо- или пневмоперитонеум при отсутствии раны брюшной стенки [12, 18, 25]. Чаще всего клинические проявления ТАР не патогномичны для повреждения диафрагмы [2, 13]. По данным Зайцева Д.А., Кукушкина А.В. [5], рутинные методы диагностики позволили установить факт ТАР только у 13 (39 %) из 33 пациентов.

По мнению Уханова А.П., Гаджиева Ш.А. [13], объективные исследования у больных с ТАР чаще выявляют симптоматику повреждения органов груди: ослабление дыхания с соответствующей стороны, при перкуссии – притупление или коробочный звук. Подкожная эмфизема наблюдается у 30 % пострадавших. Одышка и отставание половины грудной клетки наблюдается в 62,9 % и 37,9 % соответственно.

Абдоминальные проявления ТАР обычно менее выражены. Болезненность при пальпации живота обычно умеренная. Симптомы раздражения брюшины выявляются примерно у трети больных [8]. Сигуа Б.В. [10] ни у одного из 106 пострадавших с ТАР с повреждением печени не обнаружил характерных симптомов ранения диафрагмы, а в большинстве случаев отсутствовала и четкая картина внутрибрюшной катастрофы: у 89 (84,0 %) больных отсутствовал мышечный дефанс, положительные симптомы раздражения брюшины были у 20 (18,9 %) пациентов.

Рентгенологическое исследование может выявить такие синдромы, как пневмоторакс, гемоторакс, пневмоперитонеум, миграцию органов брюшной полости в плевральную полость. Кукушкин А.В. [8] при рентгенологическом обследовании 192 больных с ТАР выявил пневмоторакс у 88,9 % раненых, субтотальный и тотальный гемоторакс – у 52 (31,5 %), свернувшийся гемоторакс – у 16 (8,3 %) раненых.

Однако большинство авторов свидетельствуют о низкой разрешающей способности рентгенологического метода диагностики.

Nsakala L. [26] обращает внимание на то, что при ТАР рентгенография груди имеет чувствительность 27-60 % для левосторонних травм и 17 % — для правосторонних травм. По свидетельству Thiam O, Konate I. et al. [29], правильно установить диагноз ТАР по рентгенологическим данным им удалось в 45 % случаев. Mjoli M, Oosthuizen G. et al. [25] сообщили, что при обследовании пациентов с подозрением на наличие ТАР из 26 больных с рентгенологической патологией только у 10 (38,5 %) пациентов обнаружили ранения диафрагмы; тогда как из 28 пациентов с нормальной рентгенографией груди ранения диафрагмы нашли у 12 (42,9 %) человек. AN Radjou, DK Balliga et al. [15] сообщают, что патологию на рентгенограмме брюшной полости они обнаружили только у 52 % пациентов, и для повышения эффективности рентгенологического исследования рекомендуют повторение рентгенограммы грудной клетки через 6 часов.

Распространенным методом диагностики ТАР является ультразвуковое исследование (УЗИ). По данным Зайцева Д.А., Кукушкина А.В. [5], УЗИ позволяет с высокой точностью выявить жидкость (кровь) в плевральной и в брюшной полости, однако авторы считают, что результаты УЗИ в большей степени являются основанием для применения инвазивных методов исследования.

Многие авторы свидетельствуют о высокой разрешающей способности компьютерной томографии (КТ) у пациентов с ТАР [6, 30]. Nsakala L. [26] подчеркивает, что КТ при ТАР имеет чувствительность 14-61 % и специфичность 76-99 %. İlhan M, Bulakçı M. et al. [20] показали, что КТ в 80 % случаев диагностировала дефект диафрагмы у 100 пациентов с верифицированными на лапароскопии левосторонними ранами диафрагмы.

Однако КТ применима только у стабильных больных и не обладает абсолютной чувствительностью к ранениям диафрагмы. Возможны как необнаружение ранений диафрагмы, так и гипердиагностика. Например, Yucel M, Vas G.

et al. [32] сравнили данные КТ у 43 пациентов с проникающими ранениями в торако-абдоминальной области слева с результатами лапаротомии и лапароскопии. Раны диафрагмы обнаружены у 2 из 30 пациентов с отрицательными результатами КТ и только у 9 из 13 пациентов с найденными на КТ признаками ранения диафрагмы. По данным AN Radjou, DK Balliga et al. [15], мультиспиральная КТ была положительной только для 33,33 % больных с ТАР.

Исследователи отмечают, что дооперационная диагностика ТАР, проведенная по результатам физических, рентгенологических (включая КТ), сонографических исследований очень непроста [4, 10, 12, 29]. Даже авторы, сообщающие о хороших результатах предоперационной диагностики ТАР, свидетельствуют о почти 20 % количестве не диагностированных до операции ран диафрагмы [19]. В исследовании Thiam O, Konate I. et al. [29] диагноз ранения диафрагмы был предоперационным в 33,3 % случаев, интраоперационным в 60 % случаев и был установлен на аутопсии в 6,7 % случаев. Поэтому современные авторы рекомендуют активно использовать методики инвазивной диагностики: лапароцентез, лапаро- и торакокопию [12].

Кукушкин А.В. [8] для диагностики повреждений диафрагмы у пострадавших с ранениями груди в числе прочих методик использовал лапароцентез. При выполнении лапароцентеза автор обнаружил патологические жидкости (примесь крови или кишечного содержимого) в брюшной полости у 86 (87,8 %) из 98 (100 %) больных с ТАР, что в сочетании с фактом расположения раны в области груди явилось достоверным признаком ранения диафрагмы. О том, что торакокопия, выполненная даже без отдельной вентиляции легких, является высокоэффективной методикой визуализации ранений диафрагмы, сообщает Nsakala L. [26]. Множество авторов свидетельствуют о больших диагностических возможностях и малой травматичности лапароскопии для выявления ранений диафрагмы [3, 25]. Сигуа Б.В. [10] с помощью рентгенографии

груди диагностировал ТАР только в 7 из 102 наблюдений, а выполнение диагностической лапароскопии 31 больному позволило ему во всех случаях обнаружить рану диафрагмы.

Ашимов Ж.И., Туйбаев Э.З. с соавт. [3] считают, что наиболее эффективными методами диагностики ранения диафрагмы при торакоабдоминальном ранении является лапароскопия, а при абдоминально-торакальном ранении — торакокопия, диагностическая эффективность которых составляет соответственно 94,5 % и 97,2 %. Данилов А.М., Михайлов А.П. с соавт. [4] рекомендуют выполнять все диагностические мероприятия в условиях операционной.

Трудно не согласиться с мнением Thiam O, Konate I. et al. [29] о том, что лучший способ диагностики ТАР — это подозревать ТАР при любом проникающем ранении груди и живота. Однако выполнять даже малоинвазивную диагностическую операцию при любом ранении неоправданно из-за возможных осложнений и опасностей. Применение этих методик требует строгих и однозначных показаний.

С целью определения подобных показаний многие авторы выделяют «торакоабдоминальную область» как участок туловища, расположение раны в котором делает особенно высокой вероятность повреждения диафрагмы [16, 25].

Например, Radjou AN, Balliga DK. et al. [15] обнаружили травму диафрагмы у 10 % больных с ранениями в торакоабдоминальной области. Yucel M, Vas G. et al. [32] считают, что проникающие ранения груди в торакоабдоминальной области слева сопровождаются ранением диафрагмы в 25-30 % случаев, около 30 % из которых остаются не диагностированными и впоследствии развиваются в диафрагмальную грыжу.

При этом границы этой области авторы толкуют по-разному. Например, ряд авторов полагают, что это область, расположенная ниже VI ребра [4, 10]. Koto MZ, Mosai F. et al. [23] ограничили торакоабдоминальную область сверху 4-м межреберьем по среднеключичной линии, 6-м межре-

берьем по средней подмышечной линии, 8-м межреберьем по лопаточной линии и нижней границей ребер снизу. Liao CH, Hsu CP. et al. [24] выделяют: торакальную область, ограниченную сверху спереди и сзади горизонтальной линией, проведенной на уровне соска, а снизу — реберным краем; абдоминальную область, идущую вниз от реберного края и ограниченную снизу спереди линией на уровне пупка, а сзади — подвздошными гребнями. Yücel M, Özpek A et al. [31] ограничивают торакоабдоминальную область грудиной, четвертым межреберьем и реберной дугой спереди и позвоночником, нижним краем лопатки и нижней границей ребер сзади.

Однако клинические проявления, характерные для ранений диафрагмы остаются такими же скудными и при ранениях, локализованных в торакоабдоминальной области. Так, например, Алтыев Б.К., Шукуров Б.И. [2] выполнили рентгенографию груди и живота 186, а УЗИ — 183 пострадавшим с ТАР, локализованными в торакоабдоминальной области. Авторы сообщают, что все обнаруженные ими симптомы не были специфичны для ТАР; например, ни разу авторы не выявили признаки пролабирования органов брюшной полости в плевральную полость.

Многие авторы солидарны во мнении, что факт локализации раны в торакоабдоминальной области требует активной прицельной диагностики, направленной на исключение наличия ранения диафрагмы. При этом исследователи придерживаются различных взглядов на метод визуализации дефекта диафрагмы. Зайцев Д.А., Кукушкин А.В. [5] рекомендуют при ранениях в торакоабдоминальной зоне придерживаться активной диагностической тактики и в зависимости от превалирующего синдрома выполнять торакотомию, лапаротомию, торако- или лапароскопию.

Ряд авторов считают, что при локализации раневого дефекта в торакоабдоминальной области пострадавшим показана диагностическая лапароскопия [4, 10, 31]. Например, Koto MZ, Mosai F. et al.

[23] 83 гемодинамически стабильным больным, имеющим ранения в торакоабдоминальной области, с целью диагностики повреждений диафрагмы, выполняли лапароскопию под общей анестезией, при этом частота ранений диафрагмы составила 54 %. Гемодинамически нестабильным больным авторы выполняли лапаротомию.

Ihan M, Gök AF. et al. [21] 102 пациентам с левосторонними проникающими ранениями, локализованными в торакоабдоминальной области выполнили 26 однодоступных и 76 мультидоступных лапароскопий. Ранения диафрагмы обнаружили у 9 (34,6 %) и 20 (26,3 %) из этих больных соответственно, что свидетельствовало о высокой эффективности и безопасности этих вмешательств для диагностики повреждений брюшной полости и выполнения шва диафрагмы.

Mjoli M, Oosthuizen G. et al. [25] при диагностической лапароскопии у 55 больных с левосторонними проникающими ранениями в торакоабдоминальной области выявили ранения диафрагмы у 22 (40 %) больных. D'Souza N, Bruce JL et al. [16] при лапароскопии у 96 пациентов с проникающими левосторонними ранениями в торакоабдоминальной зоне обнаружили ранения диафрагмы у 22 (23 %) больных.

Yücel M, Özpek A с соавт. [31] предложили алгоритм диагностики ранений диафрагмы при левосторонних ранениях в торакоабдоминальной области. Больным с нестабильной гемодинамикой или явлениями перитонита производили экстренную лапаротомию. Остальным больным наблюдали в течение 48 часов. При дестабилизации гемодинамики или появлении перитонита выполняли лапаротомию. Остальным пациентам через 48 часов предлагали диагностическую лапароскопию, игнорируя отсутствие проявлений ТАР. Из 81 пациента 13 пациентам выполнена лапаротомия, 68 — лапароскопия; 4 раны диафрагмы диагностированы при лапаротомии и 15 — при лапароскопии. Авторы отметили, что большое количество ранений диафрагмы найдено у стабильных

больных с отсутствием явлений перитонита, а также что присутствие гемоторакса или пневмоторакса не влияет на частоту нахождения дефектов диафрагмы.

Liao CH, Hsu CP. et al. [24] внедряли в лечение «умеренно агрессивный протокол»: 17 больным с локализацией проникающих ран в торакоабдоминальной области и клинике, подозрительной на повреждение диафрагмы, выполняли 11 поисковых лапаротомий и 6 поисковых лапароскопий. Ранение диафрагмы обнаружили у 13 пациентов.

Ряд авторов считают, что для диагностики ранения диафрагмы предпочтительней торакоскопия [2, 26]. Nsakala L. [26], выполнив торакоскопию без отдельной вентиляции легких 32 пациентам с ранами в торакоабдоминальной области, обнаружил повреждения диафрагмы у 12 (37,5 %) пациентов. Алтыев Б.К., Шукуров Б.И. [2] считают показанным выполнение видеоторакоскопии при ранении в торакоабдоминальной области только при наличии достоверных признаков проникающего ранения (подкожная эмфизема, выход воздуха и органов из раны, гемо- и пневмоторакс).

В диагностике большое значение придается тщательной ревизии и первичной хирургической обработке раны. Абакумов М.М. [1] предлагает при нахождении дефекта париетальной плевры и констатации проникающего характера ранения во время ревизии раны выполнять небольшую «атипичную торакотомию»: после расширения раны до 12-15 см производить осмотр плевральной полости, диафрагмы, легкого и перикарда.

Таким образом, ранения диафрагмы при ТАР относятся к числу наиболее трудно диагностируемых повреждений [14]. Среди исследователей существует некоторый диапазон мнений о методике визуализации диафрагмы при подозрении на ТАР. Признанная всеми недостаточная эффективность неинвазивных методов диагностики и высокий риск оставления ранения диафрагмы делают необходимым продолжить внедрение методов внутривидовой эн-



доскопии в диагностику ранений диафрагмы. Трудно не согласиться с мнением, что на сегодняшний день отсутствует единая оптимизированная тактика диагностики и хирургического лечения подобных больших [17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несовпадение мнений исследователей относительно границ торако-

абдоминальной области, отсутствие единого подхода к использованию инвазивных методик в диагностике повреждений диафрагмы свидетельствуют о необходимости дальнейших исследований, направленных на уточнение границ торакоабдоминальной области и создание алгоритма выбора методики инвазивной хирургической диагностики ранений диафрагмы при локализа-

ции раны в торако-абдоминальной области.

## 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. Abakumov MM. Surgery for concomitant chest and abdominal wounds: 30-year experience. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2010; 87(11): 17-23. Russian (Абакумов М.М. Хирургия сочетанных ранений груди и живота: 30-летний опыт //Туберкулез и болезни легких. 2010. Т. 87, № 11. С. 17-23.)
2. Altyev BK, Shukurov BI, Kuchkarov OO. Choice of surgical treatment tactics for thoracoabdominal injuries. *Bulletin of Urgent and Recovery Surgery*. 2016; 1(1): 18-25. Russian (Алтыев Б.К., Шукуров Б.И., Кучкаров О.О. Выбор тактики хирургического лечения торакоабдоминальных ранений //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2016. Т. 1, № 1. С. 18-25.)
3. Ashimov ZI, Tuybaev EZ, Abdykalykov KO. Quality of health-surgery assistance in thoracoabdominal wounds. *In the World of Scientific Discoveries*. 2017; 9(2-2): 58-72. Russian (Ашимов Ж.И., Туйбаев Э.З., Абдыкалыков К.О. Качество медико-хирургической помощи при торакоабдоминальных ранениях //В мире научных открытий. 2017. Т. 9, № 2-2. С. 58-72.)
4. Danilov AM, Mikhaylov AP, Zemlyanoy VP. Diagnosis and surgical treatment of thoracoabdominal wounds. In: *Proceedings of the XI Congress of Surgeons of the Russian Federation*. Volgograd. 2011; 594 p. Russian (Данилов А.М., Михайлов А.П., Земляной В.П. Диагностика и хирургическое лечения торакоабдоминальных ранений //Материалы XI Съезда хирургов Российской Федерации. Волгоград, 2011. С. 594.)
5. Zaytsev DA, Kukushkin AV. Thoracoscopy in verification of damage to the diaphragm in thoracoabdominal trauma. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2011; 4(4): 705-709. Russian (Зайцев Д.А., Кукушкин А.В. Торакоскопия в верификации повреждения диафрагмы при торакоабдоминальной травме // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. Т. 4, № 4. С. 705-709.)
6. Zvezdkina EA, Lesnyak VN, Belov MA, Kochanova MN. Facilities of helical CT in diagnostic of diaphragmatic injuries and its consequences. *Clinical Practice*. 2014; 17(1): 31-37. Russian (Звездкина Е.А., Лесняк В.Н., Белов М.А., Кочанова М.Н. Возможности спиральной компьютерной томографии в диагностике повреждений диафрагмы и их последствий //Клиническая практика. 2014. № 1(17). С. 31-37.)
7. Kolkina YaG, Khatsko VV, Dudin AM, Atamanova LV, Vegner DV, Filakhtov DP et al. Program of diagnostic and treatment at complicated pathology of diaphragm. *University Clinic*. 2016; 12(2): 60-62. Russian (Колкина Я.Г., Хацко В.В., Дудин А.М., Атаманова Л.В., Вегнер Д.В., Филахтов Д.П. и др. Лечебно-диагностическое пособие при осложненной патологии диафрагмы //Университетская клиника. 2016. Т. 12, № 2. С. 60-62.)
8. Kukushkin AV. Thoracoabdominal wounds. *Bulletin of the Ivano-vo Medical Academy*. 2011; 16(1): 39-45. Russian (Кукушкин А.В. Торакоабдоминальные ранения //Вестник Ивановской медицинской академии. 2011. Т. 16, № 1. С. 39-45.)
9. Saganov VP, Khitrikheev VE, Dondokov BB. Analysis of treatment of heart and pericardial wounds. In: *Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 20th anniversary of Buryat State University*. September 30 – October 1 2015, Ulan Ude. Publishing office of Buryat University, 2015; 208-210. Russian (Саранов В.П., Хитрихеев В.Е., Дондоков Б.Б. Анализ лечения ранений сердца и перикарда //Материалы международной научной конференции, посвященной 20-летию Бурятского государственного университета, 30 сентября – 1 октября, 2015 г., г. Улан-Удэ. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского университета, 2015. С. 208-210.)
10. Sigua BV. Surgical tactics in thoracoabdominal wounds with liver damage. *Moscow Surgical Journal*. 2014; 39(5): 29-32. Russian (Сигуа Б.В. Хирургическая тактика при торакоабдоминальных ранениях с повреждением печени //Московский хирургический журнал. 2014. № 5(39). С. 29-32.)
11. Sidorov MA, Fedorovtsev VA, Fedaev AA, Desyatnikova IB, Ivanova AA. Transdiaphragmatic approach in case of thoracoabdominal wounds. *Journal Medial*. 2014; 1(11): 9-10. Russian (Сидоров М.А., Федоровцев В.А., Федаев А.А., Десятникова И.Б., Иванова А.А. Трансдиафрагмальный доступ при торакоабдоминальных ранениях //Журнал МедиАль. 2014. № 1(11). С. 9-10.)
12. Topchiev MA, Plekhanov VI, Kolegova AS, Alibekov RS. Treatment of thoracoabdominal wounds. *Acta Biomedica Scientifica*. 2011; (4-2): 194-196. Russian (Топчиев М.А., Плеханов В.И., Колегова А.С., Алибеков Р.С. Лечение торакоабдоминальных ранений //Acta Biomedica Scientifica. 2011. № 4-2. С. 194-196.)
13. Ukhonov AP, Gadzhiev ShA. Application of endovideosurgical methods in diagnosis and treatment of diaphragmatic lesions. *Endoscopic Surgery*. 2011; 17(5): 9-13. Russian (Уханов А.П., Гаджиев Ш.А. Использование эндовидеохирургического метода в диагностике и лечении повреждений диафрагмы //Эндоскопическая хирургия. 2011. Т. 17, № 5. С. 9-13.)
14. Shcherbuk YuA, Vagnenko SF, Tulupov AN. Thoracoabdominal wounds, accompanied by shock. SPb.: LLC «Firma «Stiks», 2007; 363 p. Russian (Щербук Ю.А., Вагненко С.Ф., Тулупов А.Н. Торакоабдоминальные ранения, сопровождающиеся шоком. СПб.: ООО «Фирма «Стикс», 2007. 363 с.)
15. Radjou AN, Balliga DK, Uthrapathy M, Pal R, Mahajan P. Injury to the diaphragm: Our experience in Union Head quarters Hospital. *Int. J. Crit. Illn. Inj. Sci*. 2013; 3(4): 256-261.
16. D'Souza N, Bruce JL, Clarke DL, Laing GL. Laparoscopy for occult left-sided diaphragm injury following penetrating thoracoabdominal trauma is both diagnostic and therapeutic. *Surg. Laparosc. Endosc. Percutan. Tech*. 2016; 26(1): 5-8.
17. Fair KA, Gordon NT, Barbosa RR, Rowell SE, Watters JM, Schreiber MA. Traumatic diaphragmatic injury in the American College of Sur-

- geons National Trauma Data Bank: a new examination of a rare diagnosis. *Am. J. Surg.* 2015; 209(5): 864-869.
18. Fente BG, Nwagwu CC, Ogulu BN, Orukari GI, Okere EO, Miss Ouserigha O.E. Management of a severe thoracoabdominal injury from motorized sawing machine in a temporary semi-urban university teaching hospital: a case report. *Niger. J. Med.* 2012; 21(2): 246-248.
  19. Gao JM, Du DY, Li H, Liu CP, Liang SY, Xiao Q et al. Traumatic diaphragmatic rupture with combined thoracoabdominal injuries: difference between penetrating and blunt injuries. *Traumatol.* 2015; 18(1): 21-26.
  20. İlhan M, Bulakçı M, Bademler S, Gök AF, Azamat İF, Ertekin C. The diagnostic efficacy of computed tomography in detecting diaphragmatic injury secondary to thoracoabdominal penetrating traumas: a comparison with diagnostic laparoscopy. *Ulus. Travma. Acil. Cerrahi. Derg.* 2015; 21(6): 484-490.
  21. İlhan M, Gök AF, Bademler S, Cüçük ÖC, Soytaş Y, Yanar HT. Comparison of single incision and multi incision diagnostic laparoscopy on evaluation of diaphragmatic status after left thoracoabdominal penetrating stab wounds. *J. Minim. Access. Surg.* 2017; 13(1): 13-17.
  22. Kones O, Akarsu C, Dogan H, Okuturlar Y, Dural AC, Karabulut M et al. Is non-operative approach applicable for penetrating injuries of the left thoraco-abdominal region. *Turk. J. Emerg. Med.* 2016; 16: 22-25.
  23. Koto MZ, Mosai F, Matsevych OY. The use of laparoscopy in managing penetrating thoracoabdominal injuries in Africa: 83 cases reviewed. *S. Afr. J. Surg.* 2017; 55(2): 60.
  24. Liao CH, Hsu CP, Kuo IM, Ooyang CH, Wang SY, Huang JF et al. Factors affecting outcomes in penetrating diaphragmatic trauma. *Int. J. Surg.* 2013; 11(6): 492-495.
  25. Mjoli M, Oosthuizen G, Clarke D, Madiba T. Laparoscopy in the diagnosis and repair of diaphragmatic injuries in left-sided penetrating thoracoabdominal trauma: laparoscopy in trauma. *Surg. Endosc.* 2015; 29: 747-752.
  26. Nsakala L. Evaluation of thoracoscopy in the diagnosis of diaphragmatic injuries in penetrating thoracoabdominal trauma without lung deflation at DR George Mukhari academic hospital. *S. Afr. J. Surg.* 2017; 55(2): 62-63.
  27. Rivabben JH, Junoir RS, Neto VD, Booter M, Goncalves R. Natural history of extensive diaphragmatic injury on the right side: experimental study in rats. *Col. Bras. Cir.* 2014; 41(4): 267-271.
  28. Shatney CH, Sensaki K, Morgan L. The natural history of stab wounds of the diaphragm: implications for a new management scheme for patients with penetrating thoracoabdominal trauma. *Am. Surg.* 2003; 69: 508-513.
  29. Thiam O, Konate I, Gueye ML, Toure AO, Seck M, Cisse M et al. Traumatic diaphragmatic injuries: epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects. *Springerplus.* 2016; 5(1): 1614.
  30. Turmak M, Deniz MA, Özmen CA, Aslan A. Evaluation of the multislice computed tomography outcomes in diaphragmatic injuries related to penetrating and blunt trauma. *Clin. Imaging.* 2018; 47: 65-73.
  31. Yücel M, Özpek A, Tolan HK, Başak F, Baş G, Ünal E et al. Importance of diagnostic laparoscopy in the assessment of the diaphragm after left thoracoabdominal stab wound: a prospective cohort study. *Ulus. Travma. Acil. Cerrahi. Derg.* 2017; 23(2): 107-111.
  32. Yucel M, Bas G, Kulali F, Unal E, Ozpek A, Basak F et al. Evaluation of diaphragm in penetrating left thoracoabdominal stab injuries: the role of multislice computed tomography. *Injury.* 2015; 46(9): 1734-1737.

**Сведения об авторах:**

**Амарантов Д.Г.**, д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии № 2 с курсом гематологии и трансфузиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Заривчацкий М.Ф.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 2 с курсом гематологии и трансфузиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Холодарь А.А.**, врач-торакальный хирург, ГАУЗ ПК «ГКБ № 4» г. Перми; соискатель кафедры факультетской хирургии № 2 с курсом гематологии и трансфузиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Кольшова Е.В.**, студентка 3 курса педиатрического факультета, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Гущин М.О.**, студент 4 курса педиатрического факультета, ФГБОУ ВО ПГМУ им. ак. Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Адрес для переписки:**

Амарантов Д.Г., ул. Кировоградская, 66-64, г. Пермь, Россия, 614113  
Тел: +7 (902) 640-21-68  
E-mail: svetlam1@yandex.ru

**Information about authors:**

**Amarantov D.G.**, MD, PhD, professor of chair of departmental surgery No.2 with course of hematology and transfusiology, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Zarivchatskiy M.F.**, MD, PhD, professor, chief of chair of departmental surgery No.2 with course of hematology and transfusiology, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Kholodar A.A.**, thoracic surgeon, Perm City Clinical Hospital No.4, aspirant of chair of departmental surgery No.2 with course of hematology and transfusiology, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Kolyshova E.V.**, student of 3rd course of pediatric faculty, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Gushchin M.O.**, student of 4th course of pediatric faculty, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Address for correspondence:**

Amarantov D.G., Kirovogradskaya, 66-64, Perm, Russia, 614113  
Tel: +7 (902) 640-21-68  
E-mail: svetlam1@yandex.ru



# КРАНИОПЛАСТИКА: ОБЗОР МЕТОДИК И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИМПЛАНТАТОВ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

## CRANIOPLASTY: A REVIEW OF METHODS AND NEW TECHNOLOGIES IN IMPLANTS MANUFACTURING

**Мишинов С.В. Mishinov S.V.**  
**Ступак В.В. Stupak V.V.**  
**Копорушко Н.А. Koporushko N.A.**

ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна»  
Минздрава России,  
г. Новосибирск, Россия

Tsivyann Novosibirsk Research Institute  
of Traumatology and Orthopedics,  
Novosibirsk, Russia

Несмотря на отсутствие единых статических данных о количестве пациентов с дефектами костей черепа различной этиологии, вопрос реконструктивных нейрохирургических операций сохраняет свою актуальность. Наличие дефекта костей черепа не только приводит к косметическим недостаткам и связанным с этим психологическим проблемам, но и может быть причиной неврологических функциональных нарушений.

**Целью** данного обзора явился анализ современных методик и материалов, используемых при реконструктивных нейрохирургических вмешательствах.

**Материалы и методы.** Проведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы, посвященной краниопластике. Освещены основные материалы, используемые для закрытия дефектов костей черепа, а также рассмотрены способы изготовления имплантатов. Представлены современные тенденции в производстве индивидуальных изделий, используемых в реконструктивной нейрохирургии.

**Результаты.** Наиболее часто используемыми материалами для закрытия дефектов костей черепа являются полиметилметакрилат и титан. Оптимальным выбором при краниопластике является использование индивидуальных имплантатов, а метод трехмерной печати является наиболее перспективным и эргономичным для их создания.

**Выводы:** Использование индивидуальных имплантатов уместно в нейрохирургической практике при любых размерах и локализациях костных дефектов. Технология прямого лазерного спекания металлов на сегодняшний день в России является оптимальным методом для создания индивидуальных титановых имплантатов. Для более широкого охвата и своевременного оказания хирургической помощи пациентам с дефектами костей черепа необходимо создание единого реестра и системы учета больных с данной патологией.

**Ключевые слова:** реконструктивная нейрохирургия; дефекты костей черепа; индивидуальные имплантаты; трехмерная печать.

Despite the absence of unified static data on the number of patients with skull defects of different etiology, the issue of reconstructive neurosurgical operations remains relevant. The presence of a skull defect leads not only to cosmetic defects and related psychological problems, but also can be the cause of neurological functional disorders.

**Objective** – to analyze modern methods and materials used in reconstructive neurosurgical interventions.

**Materials and methods.** The analysis of modern domestic and foreign literature on cranioplasty was performed. The main materials used for skull defects closure are highlighted, as well as the methods of implants manufacturing. Modern trends in cranial patient specific implants manufacturing are presented.

**Results.** The most commonly used materials for the closure of bone defects of the skull are polymethylmethacrylate and titanium. Use of individual implants is reasonable in cranioplasty. Method of three-dimensional printing is the most promising and ergonomic for patient specific implants creation.

**Conclusion.** The use of individual implants is appropriate in neurosurgical practice regardless to locations and size of skull defect. Technology of direct metal laser sintering in Russia is optimal for direct individual titanium implants manufacturing. For wider coverage and timely provision of surgical care to patients with skull bone defects, it is necessary to create a unified register for patients with indicated pathology.

**Key words:** reconstructive neurosurgery; skull defects; individual implants; three dimensional printing.

Операции по закрытию дефектов костей черепа насчитывают тысячелетнюю историю. Имеются сведения о выполнении краниопластики за 7000 лет до н.э. [1]. Данный вид оперативных вмешательств практиковали представители различных античных цивилизаций: инки, бритты, племена Северной Африки, полинезийцы. Археологические находки указывают на операции, проводимые перуанцами

с использованием одно-миллиметровых золотых пластин 2000 лет до н.э. [2]. Есть свидетельства успешно проведенных трепанаций у представителей древних цивилизаций, обитавших на территории современной России, в период между V и III веком до нашей эры. В ходе археологических раскопок в Республике Алтай были обнаружены 3 черепа Пазырыкской культуры, имевших непосмертные

артифициальные костные дефекты в разных отделах свода черепа [3].

Успех такого рода операций зависит не только от мастерства хирурга, но и от используемых материалов для закрытия дефекта. На каждом этапе развития цивилизаций и технологий не прекращается поиск и совершенствование материалов, используемых в медицине. Все многообразие материалов для краниопластики можно разделить

на две принципиальные категории: собственные и чужеродные. Медицинское сообщество едино во мнении, что собственные ткани — лучший материал для выполнения различных реконструктивных вмешательств, поэтому максимально бережное сохранение костных отломков во время первичной операции является важнейшим принципом хирургии. Данный подход является «золотым стандартом» черепно-мозговой травмы, в таких случаях целесообразно не удаление костных отломков, а проведение первичной краниопластики собственными фрагментами сломанной кости с применением костных швов, краниальных фиксаторов и минипластин [4].

При проведении краниопластики собственные лоскуты могут быть получены путем расщепления костей свода черепа близлежащих областей или же путем имплантации собственного костного лоскута, законсервированного ранее — во время проведения краниоэктомии. Отрицательными сторонами данного метода являются: лизис костных фрагментов — по данным различных авторов, достигает 20-50 % [5-8]; инфекционные осложнения, которые в некоторых сериях [9] достигали 25,9 %. Помимо этого использование расщепленных лоскутов невозможно при сложных, гигантских и косметически значимых дефектах. Изготовление аутоматериала также возможно из фрагментов ребра или подвздошной кости. С этими имплантатами связан еще больший риск рассасывания вследствие иного, чем кости свода черепа, пути закладки в эмбриональном периоде, возникновение косметического дефекта в местах их забора, трудности формирования имплантата, соответствующего по форме утраченным костным структурам [4], в связи с чем данный подход в современной нейрохирургии не используется.

Категорию чужеродных материалов можно разделить на группы: алло- и ксенотрансплантатов; первые (обработанная трупная кость) в настоящее время не используются в силу ряда причин: большого числа инфекционных осложнений, высокой частоты лизиса лоскута,

юридических сложностей при получении материала, риска передачи специфических инфекций. Вторая группа наиболее востребованная в нейрохирургической практике, она представлена широким набором различных материалов: металлы, полимерные материалы, гидроксипатит, керамика, тканое синтетическое волокно.

Наиболее широко в практике применяются металлические и полимерные имплантаты [4, 5, 10]. После длительной истории использования различных металлических сплавов в реконструктивной нейрохирургии [11] к настоящему моменту остался единственный неоспоримый лидер — титан — прочный, легкий, не поддающийся коррозии биосовместимый металл, демонстрирующий минимальные инфекционные осложнения по сравнению с прочими металлическими имплантатами [1, 2, 9, 11].

Наиболее часто используемыми представителями группы полимерных материалов являются: полиметилметакрилат (PMMA), полиэфирэфиркетон (PEEK), гидроксипатит (HA), а также отечественный «Репирен» [12, 13], реже используется синтетическое тканое волокно [14] и малоизвестный в РФ, относительно недавно появившийся полиэфиркетонкетон (PEKK).

Основными причинами для проведения краниоэктомию являются черепно-мозговая травма, ишемический и геморрагический инсульт, оперативные вмешательства по поводу фиброзных дисплазий и различных опухолей. В ходе проведенного анализа литературы и интернет ресурсов нами не было найдено точных статистических данных о количестве больных, имеющих дефекты костей черепа на территории Российской Федерации, также стоит отметить, что подобной официальной статистики не было найдено и для других стран. Данное обстоятельство объяснимо сложностью учета такого рода пациентов, отсутствием единой электронной базы данных. S. Yadda и соавт. [15] в ходе систематизированного анализа литературных источников суммировали причины выполнения краниоэктомию у

2254 больных и распределили их в зависимости от патологии. На долю травмы пришлось 37,2 %, сосудистой патологии (инсульты, разрывы аневризм) — 31,7 %; краниоэктомию по поводу опухолей выполнены у 11,2 %; по поводу врожденной патологии — у 5,7 %; удаление фрагментов костей черепа, связанное с инфекцией, выполнялось в 5,5 % случаев. В 8,7 % причина выполнения краниоэктомию была ассоциирована с другими причинами (деформации, связанные с лучевым воздействием, интраоперационные кровотечения, псевдоопухоли, арахноидальные кисты). По данным рандомизированного контролируемого мультицентрового исследования ASTRN12612000353897 [16], распределение больных, имеющих дефекты костей черепа, было следующим: на долю последствий ЧМТ приходилось 67 %, последствия декомпрессивных операций по поводу инсультов: 16 % — ишемические и 22 % — геморрагические. На долю вмешательств у больных, имевших опухоли, — 3 %. В исследовании H. Joswig и соавт. представили следующее распределение больных, которым выполнялись краниопластики: 52,4 % — последствия травм головы, субарахноидальное кровоизлияние — 13,6 %, ишемический инсульт — 6,8 %, внутримозговые кровоизлияния — 5,8 %, прочие — 21,4 %. [17]. Стоит отметить, что приведенные данные не отражают реальное распределение патологии по нозологиям в популяции, хотя факт, что черепно-мозговая травма занимает лидирующие позиции, в свою очередь, не вызывает сомнений.

Ранее считалось, что реконструктивные нейрохирургические операции направлены лишь на закрытие дефекта из защитных и эстетических соображений, однако исследования последних лет продемонстрировали улучшение ликворциркуляции, нормализацию внутричерепного и церебрального перфузионного давления, а также улучшение когнитивных функций после выполненных краниопластик [18-23]; и, несмотря на это, показания к оперативным вмешательствам до сих пор четко не определены



[5]. Как правило, хирурги руководствуются клинической картиной и жалобами, указывающими на наличие синдрома трепанированных, локализацией дефекта и его косметической значимостью, а также непосредственно размерами дефекта. Что касается последнего — до сих пор остается дискуссионным вопрос о необходимости закрытия малых дефектов (до 10 см<sup>2</sup>) при отсутствии жалоб, косметической значимости и какой-либо ассоциированной с дефектом клинической картины.

После проведения необходимых обследований, определения показаний к операции и принятия решения о проведении краниопластики хирурги сталкиваются с вопросом выбора метода и оптимального материала для указанного вмешательства. Выше мы рассмотрели основные группы материалов, проанализировав литературу и собственный опыт, и пришли к выводу, что наиболее часто используемыми в России являются имплантаты из титана, PMMA и PEEK [24–27].

Методы проведения краниопластики можно разделить на две основные группы: с использованием индивидуальных, заблаговременно изготовленных имплантатов и с применением стандартных титановых сеток — заготовок или полимерных смесей, которые моделируются и формуются непосредственно во время оперативного вмешательства. Использование последних увеличивает продолжительность оперативного вмешательства по сравнению с заранее изготовленными изделиями, поскольку хирургу требуется время на придание имплантату необходимой формы и кривизны. Ряд авторов предлагают использовать интраоперационную навигацию для верификации необходимой кривизны имплантата с целью улучшения эстетических характеристик [4, 5], однако эта техника также увеличивает длительность операции. Использование индивидуальных изделий исключает временные затраты, что упрощает и ускоряет работу хирурга.

Пионером в направлении создания индивидуальных имплантатов в России является академик РАН, д.м.н., профессор А.А. Потапов [5,

25–27]. Технология заключается в создании имплантатов по цифровой модели черепа больного с дефектом (-ами) костей черепа и последующим использованием стереолитографических анатомических моделей черепа и пресс-форм. Индивидуальный имплантат получается путем отлития полиметилметакрилата в полученные пресс-формы, после отвердевания и сверки с областью дефекта на стереолитографической модели имплантат стерилизуется и готов к хирургическому использованию.

В настоящее время более широко изготовление индивидуальных имплантатов происходит в условиях специализированных предприятий медицинской промышленности, изделия поступают в клинику и готовы для имплантации после стерилизации. На рынке существуют как зарубежные, так и отечественные компании, занимающиеся данным направлением, в качестве исходных материалов используются уже освещенные полимеры (PMMA, PEEK, PEKK) и титановые сетки. Производственный процесс при этом достаточно схож с обозначенным выше. На первом этапе пациенту с дефектом костей черепа проводится мультисрезовая компьютерная томография головы. В результате исследования получают послойные срезы черепа, которые экспортируются в виде серии цифровых снимков в формате DICOM в программу для построения трехмерной модели. На втором этапе с использованием специализированного программного обеспечения создается объемная полигональная модель черепа больного. Далее оператором по трехмерному моделированию создается виртуальный имплантат для закрытия имеющегося дефекта костей черепа больного. На третьем этапе производится физическое создание имплантата, которое может осуществляться различными способами: с применением плотных силиконовых пресс-форм, в которые отливается полимерный материал; с использованием трехмерных фрезеровочных станков, которые слой за слоем обтачивают полимерную заготовку, получая в итоге искомое изделие. При создании индивиду-

альных имплантатов из титановой сетки используется листовая перфорированный сплав титана, который формуется по трехмерной анатомической модели черепа больного, изготавливаемой в масштабе 1 : 1 на трехмерном принтере, указанный подход используется при создании индивидуальных титановых имплантатов отечественного производства.

В пользу применения индивидуальных имплантатов высказывается немалое количество исследователей. Так, F. Schwarz и соавт. [28] сообщают о неудовлетворительных косметических результатах реконструктивных вмешательств при больших дефектах черепа, когда для их закрытия используются «hand-made» имплантаты — приготовленные из полимерных материалов непосредственно во время оперативного вмешательства.

Еолчиан С.А. [24] указывает, что применение индивидуальных имплантатов, изготовленных по CAD/CAM технологиям из титана и материала PEEK-Optima, демонстрирует их неоспоримые достоинства, которые заключаются в высокой точности, уменьшении травматичности, сокращении длительности операции и, в конечном счете, в достижении предсказуемого стабильного функционального косметического результата.

В исследовании M. Sabraja и соавт. [29] было продемонстрировано, что краниопластика с использованием CAD/CAM разработанных индивидуальных титановых имплантатов уместна при любых костных дефектах, вне зависимости от размеров и сложности, демонстрирует минимальный процент осложнений и не препятствует проведению дальнейших контрольных томографических исследований. Титановые имплантаты являются материалом выбора при вторичных краниопластиках у больных с последствиями декомпрессивных трепанаций после черепно-мозговых травм или других urgentных нейрохирургических состояний.

В работе коллектива авторов во главе с J. Nöhne [17] сравнивались результаты краниопластик, выполненных в период с 2006 по 2013 год двумя различными спосо-

бами: первая группа (60 случаев) была представлена больными, которым проводились вмешательства с применением имплантатов, изготовленных интраоперационно из полиметилметакрилата (PMMA), во второй (60 случаев) использовались титановые сетки, заранее сформованные по анатомическим моделям. Время операции во второй группе было достоверно ниже, чем в первой, пациенты из второй группы продемонстрировали меньшее количество осложнений и лучшие косметические результаты.

В исследовании J.M. Luo и соавт. [30], проходившем в период с 2005 по 2011 год, 161 пациент был разделен на две группы: с использованием сетчатых титановых имплантатов, моделированных во время операции (78 случаев), и с использованием сетчатых титановых имплантатов, предварительно смоделированных до оперативных вмешательств с применением CAD/CAM программ (83 случая). Авторами было продемонстрировано, что использование имплантатов, созданных по трехмерной модели черепа больного на дооперационном этапе, уменьшает продолжительность оперативного вмешательства, позволяет использовать меньшее количество винтов, фиксирующих имплантат, снижает количество послеоперационных осложнений, позволяет добиться лучших эстетических результатов.

Kwarcinski J. и соавт. [31] в ходе выполненного систематического обзора пришли к выводу, что риск послеоперационных инфекционных осложнений достоверно повышают длительность операции и повторные хирургические вмешательства [32], в то время как сравнение имплантатов из разных материалов не позволяет однозначно выделить идеальное сырье, демонстрирующее минимальные инфекционные риски. Также авторы высказывают гипотезу, что структура имплантата, способствующая лучшей интеграции в окружающие ткани (пористость, шершавость), может влиять на снижение послеоперационных трофических нарушений и, как следствие, на снижение частоты инфицирования имплантата.

Bonda D.J. и соавт. [33] в своем обзоре указывают, что использование индивидуальных имплантатов, полученных на основе способов трехмерного моделирования и печати, является наиболее очевидной перспективой реконструктивной нейрохирургии.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Проанализировав литературу и собственный опыт использования различных вариантов имплантатов для краниопластик, мы пришли к выводу, что использование индивидуальных имплантатов обосновано во всех случаях закрытия дефектов костей черепа. Подобная точка зрения, безусловно, вызовет множество споров, но, если рассматривать проблему со стороны рационального использования ресурсов, данное утверждение вполне оправдано. При использовании индивидуальных изделий по сравнению со стандартными заготовками для краниопластик сокращается время, затрачиваемое на формирование имплантата хирургом во время операции. Использование индивидуальных имплантатов исключает возможный люфт и зазоры между пластиной и костью, что требует меньшего количества винтов и гарантирует хорошее прилегание и фиксацию к черепу. После операций со стандартными титановыми пластинами остаются обрезанные фрагменты, которые в последующем, как правило, не используются. Если проанализировать данное обстоятельство в масштабах крупного города, за год получится внушительное количество материала, которое безвозвратно утилизируется без вторичной переработки.

Способы создания индивидуальных имплантатов методом формования по анатомической модели черепа больного и с использованием пресс-форм, тем не менее, также не лишены недостатков. По мере выполнения оперативного вмешательства остаются изделия (анатомическая модель черепа, пресс-форма), которые более не используются и требуют утилизации. В настоящее время в медицинской промышленности активно развивается направление трехмерной печати, которое является наиболее экономичным с

позиции использования материалов. Нами были рассмотрены наиболее распространенные методы аддитивных технологий, используемых на территории Российской Федерации: моделирование методом послойного наплавления (FDM), стереолитография (SLA), выборочное лазерное спекание (SLS) и прямое лазерное спекание металла (DMLS) [34]. Так, SLS и SLA печать сопоставимы по точности получаемых моделей, при этом изделия превосходят по прочностным характеристикам аналоги, выполненные способом FDM печати. Однако в перечисленных методах на настоящий момент не используется биосовместимое сырье, разрешенное для применения в медицине и имплантации, что не позволяет сразу изготавливать окончательный имплантат. Таким образом, с помощью указанных методов возможно изготовить прототип имплантата, но для создания самого медицинского изделия потребуются либо создание пресс-формы на основе прототипа с дальнейшим заполнением ее отвердевающим медицинским полимером, к примеру, полиметилметакрилатом, или формование имплантата с использованием прототипа в качестве анатомической модели.

Технология DMLS (Direct Metal Laser Sintering) позволяет напрямую, без каких-либо промежуточных изделий (пресс-форм, анатомических моделей) создавать имплантаты из титана. При изготовлении индивидуальных титановых имплантатов указанным методом неспеченый материал после удаления из рабочей камеры может использоваться вновь, что минимизирует сырьевые потери. Производство практически безотходно, что выгодно отличает DMLS от субтрактивных технологий, таких как фрезеровка, позволяет создавать несколько моделей одновременно с ограничением лишь по размеру рабочей камеры [35]. Построение моделей занимает часы, что несоизмеримо более выгодно, чем литейный процесс, который может занимать до нескольких месяцев с учетом полного производственного цикла.

Метод DMLS был выбран нами в качестве оптимального способа

создания индивидуальных имплантатов для проведения реконструктивных вмешательств на костях черепа. Производственный процесс с использованием технологии DMLS отличается от описанного выше лишь способом непосредственного изготовления изделия. После создания индивидуального имплантата в виртуальной среде на третьем, завершающем этапе производится печать имплантата из титанового (Ti64) порошка на трехмерном принтере. В качестве двойного контроля на этом же этапе нами создавался фрагмент черепа больного в области его дефекта SLS методом печати из полиамида (рис. 1). Создание анатомической модели позволяет до операции убедиться в конгруэнтности получаемого имплантата. После чего имплантат отправляется на стерилизацию автоклавированием, далее изделие готово к имплантации [34, 36, 37]. Производство имплантатов указанным способом позволяет самим врачам участвовать в разработке их дизайна: от выбора текстуры поверхности и способов его крепления (рис. 2) до создания дополнительных элементов (ребра жесткости, центрирующие направляющие, дополнительные отверстия для дренирования подимплантационного пространства, дополнительные точки фиксации для мягких тканей и др.).

В настоящее время ряд авторов представляют свои работы, посвященные поиску методов создания дешевых индивидуальных имплантатов, поскольку средняя стоимость

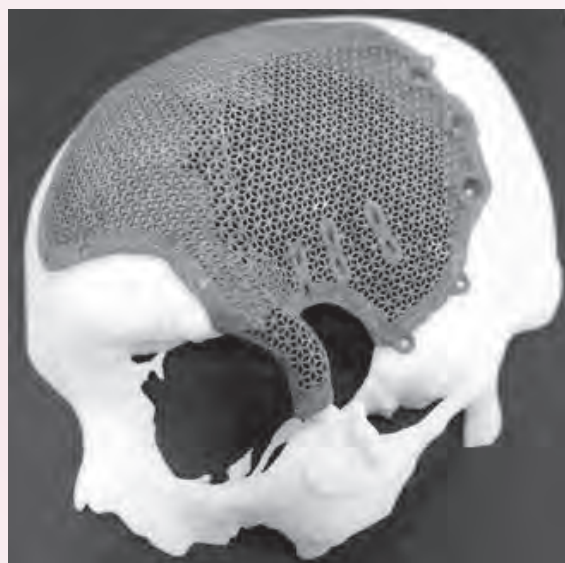
подобных изделий за рубежом составляет 3000-7000 евро в зависимости от используемого материала и достаточно высока даже для развитых западных стран [24, 38].

Так, в работе Eddie T.W. Tap и соавт. [38] указывают, что создание индивидуальных имплантатов может осуществлять и сам хирург, владеющий навыками простого компьютерного моделирования. Авторы предлагают использовать низкобюджетный настольный 3D FDM принтер для изготовления пресс-форм из PLA пластика, в которые отливается биосовместимый полимер (авторы использовали Surgical Simplex P Radioopaque bonecement by Stryker Corporation). Таким образом, хирург может самостоятельно изготовить интересующий его индивидуальный имплантат, не прибегая к чей-либо помощи. По

заключению авторов, цена подобных имплантатов в несколько раз ниже производственных аналогов, предлагаемых в Европе и Северной Америке. По мнению Pham В.М. и соавт. [39], снижения стоимости индивидуальных имплантатов для краниопластики возможно достичь путем трехмерного моделирования искомого изделия самими хирургами непосредственно в клинике, однако авторы указывают, что для этого необходимы специальные познания в области CAD/CAM моделирования. В нашей клинике в период 2014-2015 гг. подобный подход для создания индивидуальных имплантатов был опробован и сравнен с изделиями, получаемыми на специализированных медицинских производствах. На наш взгляд, оптимизация рабочего времени хирургов и качество получаемых изделий являются

**Рисунок 1**  
Индивидуальный титановый имплантат, изготовленный на трехмерном принтере технологией DMLS, с анатомической моделью черепа больного

**Figure 1**  
Individual titanium implant produced with three-dimensional printer with DMLS technology, with anatomical model of the patient's skull



**Рисунок 2**

Основные типы креплений индивидуальных имплантатов: а) с петлями; б) внахлест; в) в торец

**Figure 2**

Main types of fixing of individual implants: a) with loops; b) overlapped; c) into the end





приоритетными задачами, поэтому производство индивидуальных хирургических имплантатов следует осуществлять на базе лицензированных предприятий медицинской промышленности с использованием специализированного оборудования. В то время как цена индивидуальных изделий может быть снижена не за счет перекладывания задач трехмерного моделирования на врачей, а путем разработки программ, позволяющих моделировать искомый имплантат в автоматическом или полуавтоматическом режиме [40]. Актуальным также является исследование биосовместимых полимеров (PEEK-FDM, PC-ISO, ABS-M30i,

FDM Nylon 12), уже используемых в трехмерной печати на предмет их безопасности в качестве сырья для имплантатов. Указанные подходы увеличат доступность оказания медицинской помощи с использованием индивидуальных изделий, полученных методом трехмерной печати.

#### ВЫВОДЫ:

1. Использование индивидуальных имплантатов уместно в нейрохирургической практике при любых размерах и локализациях костных дефектов.
2. Технология прямого лазерного спекания металлов на сегодняшний день в России является оп-

тимальным методом для создания индивидуальных титановых имплантатов.

3. Для более широкого охвата и своевременного оказания хирургической помощи пациентам с дефектами костей черепа необходимо создание единого реестра и системы учета больных с данной патологией.

#### 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. Aydin S, Kucukyuruk B, Abuzayed B, Aydin S, Sanus GZ. Cranioplasty: Review of materials and techniques. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*. 2011; 2(2): 162-167. DOI: 10.4103/0976-3147.83584
2. Shah AM, Jung H, Skirboll S. Materials used in cranioplasty: a history and analysis. *Neurosurgery Focus*. 2014; 36(4): 1-7. DOI: 10.3171/2014.2.focus13561
3. Krivoshapkin AL, Chikisheva TA, Zubova AV, Kurbatov VP. Trepanations in the population of the Altai Mountains in the Vth - IIIrd centuries B.C. *Problems of Neurosurgery named after N.N. Burdenko*. 2014; 78(3): 62-71. Russian (Кривошапкин А.Л., Чикишева Т.А., Зубова А.В., Курбатов В.П. Трепанации у населения Горного Алтая V-III века до н.э. //Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2014. Т. 78, № 4. С. 62-71.)
4. Levchenko OV. Modern techniques of cranioplasty. *Neurosurgery*. 2010; (2): 5-13. Russian (Левченко О.В. Современные методы краниопластики //Нейрохирургия. 2010. № 2. С. 5-13.)
5. Potapov AA, Kravchuk AD, Likhтерman LB, Okhlopov VA, Chobulov SA, Maryakhin AD. Reconstructive surgery of cranial defects. Clinical recommendations. Association of neurosurgeons of Russia. М., 2015. 22 p. The link is active at the moment of 1 October 2018 [http://ruans.org/Files/Pdf/Guidelines/skull\\_reconstruction.pdf](http://ruans.org/Files/Pdf/Guidelines/skull_reconstruction.pdf) Russian (Потапов А.А., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Охлопков В.А., Чобулов С.А., Маряхин А.Д. Реконструктивная хирургия дефектов черепа. Клинические рекомендации /Ассоциация нейрохирургов России. М., 2015. 22 с. Ссылка активна на 1.10.2018 [http://ruans.org/Files/Pdf/Guidelines/skull\\_reconstruction.pdf](http://ruans.org/Files/Pdf/Guidelines/skull_reconstruction.pdf))
6. Park SP, Kim JH, Kang HI, Kim DR, Moon BG, Kim JS. Bone flap resorption following cranioplasty with autologous bone: quantitative measurement of bone flap resorption and predictive factors. *Journal of Korean Neurosurgical Society*. 2017; 60(6): 749-754. DOI: <https://doi.org/10.3340/jkns.2017.0203.002>.
7. Morton RP, Abecassis IJ, Hanson JF, Barber JK, Chen M, Kelly CM et al. Timing of cranioplasty: a 10.75-year single-center analysis of 754 patients. *Journal of Neurosurgery*. 2018; 128(6): 1648-1652. DOI: 10.3171/2016.11.JNS161917.
8. Korhonen TK, Salokorpi N, Niinimäki J, Serlo W, Lehenkari P, Tetri S. Quantitative and qualitative analysis of bone flap resorption in patients undergoing cranioplasty after decompressive craniectomy. *Journal of Neurosurgery*. 2018; 23: 1-10. DOI: 10.3171/2017.8.JNS171857.
9. Matsuno A, Tanaka H, Iwamoto H, Takashi S, Miyawaki S, Nakashima M et al. Analyses of the factors influencing bone graft infection after delayed cranioplasty. *Acta Neurochirurgica*. 2006; (148): 535-540. DOI: 10.1007/s00701-006-0740-6.
10. Andrabi SM, Sarmast AH, Kirmani AR, Bhat AR. Cranioplasty: indications, procedures, and outcome – an institutional experience. *Surgical Neurology International*. 2017; 8: 91. DOI: 10.4103/sni.sni\_45\_17.
11. Flanagan P, Kshetry VR, Benzel EC. World War II, tantalum, and evolution of modern cranioplasty technique. *Neurosurgery Focus*. 2014; 36(4): 1-11. DOI: 10.3171/2014.2.FOCUS13552.
12. Tikhomirov SE, Tsybusov SN, Kravets LYa, Fraerman AP, Balmasov AA. Plasty of cranial vault and dura mater defects with use of a new polymer Repiren. *Modern Technologies in Medicine*. 2010; 2: 6-11. Russian (Тихомиров С.Е., Цыбусов С.Н., Кравец Л.Я., Фраерман А.П., Балмасов А.А. Пластика дефектов свода черепа и твердой мозговой оболочки новым полимерным материалом Репирен //Современные технологии в медицине. 2010. № 2. С. 6-11.)
13. Joswig H, Gautschi OP, Rahal AE, Sveikata L, Bartoli A, Hildebrandt G et al. Cranioplasty: is surgical education safe? *World Neurosurgery*. 2016; 91: 81-88. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.03.081.)
14. Zaytsev AM, Kurzhupov MI, Samarin AE, Kirsanova ON. Plasty of cranial vault defects in neurooncologic patients with synthetic polymer Codubix. *Oncology. Gercen Journal*. 2014; 3: 64-66. Russian (Зайцев А.М., Куржупов М.И., Самарин А.Е., Кирсанова О.Н. Пластика дефектов костей свода черепа у нейроонкологических больных с использованием синтетического полимера Codubix //Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. 2014. № 3. С. 64-66.)
15. Yadla S, Campbell PG, Chitale R, Maltenfort MG, Jabbour P, Sharan AD. Effect of early surgery, material, and method of flap preservation on cranioplasty infections: a systematic review. *Neurosurgery*. 2011; 68: 1124-1130. DOI:10.1227/NEU.0b013e31820a5470.
16. Honeybul S, Morisson DA, Ho KM, Lind CRP, Geelhoed E. A randomized controlled trial comparing autologous cranioplasty with custom-made titanium cranioplasty. *Journal of Neurosurgery*. 2017; 126: 81-90. DOI: 10.3171/2015.12.jns152004.



17. Höhne J, Werzmirzowsky K, Ott C, Hohenberger C, Hassanin BG, Brawanski A et al. Outcomes of cranioplasty with preformed titanium versus freehand molded polymethylmethacrylate implants. *Journal of Neurological Surgery – Part A*. 2018; 79(3): 200-205. DOI: 10.1055/s-0037-1604362.
18. Carvi Y, Nieves MN, Höllerhage HG. Early combined cranioplasty and programmable shunt in patients with skull bone defects and CSF-circulation disorders. *Journal of Neurology Research*. 2006; 28(2): 139-144. DOI: 10.1179/016164106x98008.
19. Chibbaro S, Vallee F, Beccaria K, Poczoz P, Makiese O, Fricia M. The impact of early cranioplasty on cerebral blood flow and its correlation with neurological and cognitive outcome. Prospective multi-centre study on 24 patients. *Revue Neurologique*. 2013; 169: 240-248.
20. Czosnyka M, Copeman J, Czosnyka Z, McConnell R, Dickinson C, Pickard JD. Post-traumatic hydrocephalus: influence of craniectomy on the CSF circulation. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2000; 68(2): 246-248. DOI: 10.1136/jnnp.68.2.246a.
21. Dujovny M, Aviles A, Agner C, Fernandez P, Charbel FT. Cranioplasty: cosmetic or therapeutic? *Surgical Neurology*. 1997; 47(3): 238-241. DOI: 10.1016/S0090-3019(96)00013-4.
22. Winkler PA, Stummer W, Linke R, Krishnan KG, Tatsch K. Influence of cranioplasty on postural blood flow regulation, cerebrovascular reserve capacity, and cerebral glucose metabolism. *Journal of Neurosurgery*. 2000; 93(1): 53-61. DOI: 10.3171/jns.2000.93.1.0053.
23. Shahid AH, Mohanty M, Singla N, Mittal BR, Gupta SK. The effect of cranioplasty following decompressive craniectomy on cerebral blood perfusion, neurological, and cognitive outcome. *Journal of Neurosurgery*. 2018; 128(1): 229-235. DOI: 10.3171/2016.10.JNS16678.
24. Eolchinyan SA. Plasty of complex cranial defects with titan and polyether ether ketone (PEEK) implants, which are made with CAD/CAM techniques. *Issues of Neurosurgery*. 2014; 78(4): 3-13. Russian (Еолчийн С.А. Пластика сложных дефектов черепа имплантатами из титана и полиэтерэтеркетона (PEEK), изготовленными по CAD/CAM технологиям //Вопросы нейрохирургии. 2014. Т. 78, № 4. С. 3-13.)
25. Konovalov AN, Potapov AA, Likhтерman LB. Surgery of consequences of traumatic brain injury. M: Media Sphere, 2006; 352 p. Russian (Коновалов А.Н., Потапов А.А., Лихтерман Л.Б. Хирургия последствий черепно-мозговой травмы. М.: Медиа Сфера, 2006. 352 с.)
26. Potapov AA, Kornienko VN, Kravchuk AD, Likhтерman LB, Okhlopkov VA, Eolchiy SA et al. Modern techniques in surgical management of consequences of cranial and cerebral injury. *Herald of Russian Academy of Medical Science*. 2012; 67(9): 31-38. <http://dx.doi.org/10.15690/vramn.v67i9.404>. Russian (Потапов А.А., Корниенко В.Н., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Охлопков В.А., Еолчийн С.А. и др. Современные технологии в хирургическом лечении последствий травмы черепа и головного мозга // Вестник РАМН. 2012. Т. 67, № 9. С. 31-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.15690/vramn.v67i9.404>.)
27. Konovalov AN, Potapov AA, Likhтерman LB, Kornienko VN, Kravchuk AD, Okhlopkov VA et al. Reconstructive and minimally invasive surgery of traumatic brain injury consequences. M.: Alekseeva TA, 2012; 320 p. Russian (Коновалов А.Н., Потапов А.А., Лихтерман Л.Б., Корниенко В.Н., Кравчук А.Д., Охлопков В.А. и др. Реконструктивная и минимально инвазивная хирургия последствий черепно-мозговой травмы. М.: Т.А. Алексеева, 2012. 320 с.)
28. Schwarz F, Dünisch P, Walter J, Sakr Y, Kalff R, Ewald C. Cranioplasty after decompressive craniectomy: is there a rationale for an initial artificial bone-substitute implant? A single-center experience after 631 procedures. *Journal of Neurosurgery*. 2016; (124): 710-715. DOI: 10.3171/2015.4.jns159.)
29. Cabraja M, Klein M, Lehmann TN. Long-term results following titanium cranioplasty of large skull defects. *Neurosurgery Focus*. 2009; 26(6): 1-7. DOI: 10.3171/2009.3.FOCUS091.
30. Luo JM, Liu B, Xie ZY, Ding S, Zhuang ZR, Lin L et al. Comparison of manually shaped and computer shaped titanium mesh for repairing large frontotemporoparietal skull defects after traumatic brain injury. *Neurosurgery Focus*. 2012; 33(1): 1-5. DOI:10.3171/2012.2.focus129.
31. Kwarcinski J, Boughton P, Ruys A, Doolan A, Van Gelder J. Cranioplasty and craniofacial reconstruction: a review of implant material, manufacturing, method and infection risk. *Applied sciences*. 2017; 7(276): 1-17. DOI: 10.3390/app7030276.
32. Walcott BP, Kwon CS, Sheth SA, Fehnel CR, Koffie RM, Asaad WF et al. Predictors of cranioplasty complications in stroke and trauma patients. *Journal of Neurosurgery*. 2013; 118(4): 757-762. DOI: 10.3171/2013.1.JNS121626.
33. Bonda DJ, Manjila S, Selman WR, Dean D. The Recent Revolution in the Design and Manufacture of Cranial Implants: Modern Advancements and Future Directions. *Neurosurgery*. 2015; 77(5): 814-824. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000899.
34. Mishinov SV, Stupak VV, Mamonova NV, Panchenko AA, Krasovsky IB, Lazurenko DV. Methods for three-dimensional prototyping and printing in reconstructive neurosurgery. *Biomedical Engineering*. 2017; 51(2): 106-110. DOI: 10.1007/s10527-017-9694-7.
35. Slotwinski JA, Garboczi EJ, Stutzman PE, Ferraris CF, Watson SS, Peltz MA. Characterization of metal powders used for additive manufacturing. *Journal of Research of The National Institute of Standards And Technology*. 2014; (119): 460-493. DOI: 10.6028/jres.119.018.
36. Mishinov SV, Stupak VV, Panchenko AA, Krasovskiy IB. Reconstruction of frontomalarorbital region with use of the individual titan implant developed with direct laser sintering with 3D printer. *Russian Polenov Neurosurgical Journal*. 2017; 9(1): 80-83. Russian (Мишинов С.В., Ступак В.В., Панченко А.А., Красовский И.Б. Реконструкция лобно-скуло-орбитальной зоны с использованием индивидуального титанового имплантата, созданного методом прямого лазерного спекания на 3D принтере //Российский Нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. 2017. Т. 9, № 1. С. 80-83.)
37. Mishinov S, Stupak V, Sadovoy M, Mamonova E, Koporushko N, Larkin V et al. Cranioplasty with individual titanium implants. *AIP Conference Proceedings*. 2017; 1882: 1-4. DOI: 10.1063/1.5001628.
38. Tan ETW, Ling JM, Dinesh SK. The feasibility of producing patient-specific acrylic cranioplasty implants with a low-cost 3D printer. *Journal of Neurosurgery*. 2016; 124(5): 1531-1537. DOI:10.3171/2015.5.jns15119.
39. Pham BM, Le CH, Do NT, Vo DL, Le T, Lee R et al. Cost-effective solutions and tools for medical image processing and design of personalised cranioplasty implants. *IFMBE Proceedings*. 2017; 63: 397-402. DOI: 10.1007/978-981-10-4361-1\_67.
40. Gavrilova LO, Mishinov SV, Aronov AM, Mamonova EV, Mamonova NV, Grif AM. Development of automatic information system for projecting and modelling of individual implants, which are made with additive methods, by the example of replacement of cranial defects. *International Journal of Applied and Funda-*

*mental Studies*. 2017; 11-2: 209-213. Russian (Гаврилова Л.О., Мишинов С.В., Аронов А.М., Мамонова Е.В., Мамонова Н.В., Гриф А.М. Разработка автоматизированной информационной системы проектирования и моделирования индивидуальных

имплантатов, получаемых аддитивными методами, на примере замещения дефектов черепа //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 11-2. С. 209-213.)

**Сведения об авторах:**

**Мишинов С.В.**, к.м.н., старший научный сотрудник, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии № 1, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Ступак В.В.**, д.м.н., профессор, руководитель отдела нейрохирургии, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Копорущко Н.А.**, аспирант отдела нейрохирургии, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Мишинов С.В., ул. Крылова, 7-21, г. Новосибирск, Россия, 630091  
Тел: +7 (913) 939-17-00  
E-mail: smishinov@yandex.ru

**Information about authors:**

**Mishinov S.V.**, candidate of medical science, neurosurgeon, senior researcher, neurosurgery unit No.1, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

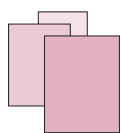
**Stupak V.V.**, MD, PhD, professor, chief of neurosurgery unit, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Koporuszko N.A.**, postgraduate of neurosurgery unit, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Mishinov S.V., Krylova St., 7-21, Novosibirsk, Russia, 630091  
Tel: +7 (913) 939-17-00  
E-mail: smishinov@yandex.ru





# РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

**Воздействие долгосрочной политравмы на вентилятор-индуцированную дисфункцию диафрагмы у свиней**

**Источник:** Breuer T, Bruells CS, Horst K, Thiele C, Hildebrand F, Linnartz S et al. Effect of long-term polytrauma on ventilator-induced diaphragmatic dysfunction in a piglet model. Shock. 2018 Oct 8. URL: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00024382-900000000-97729>

**Вступление.** Искусственная вентиляция легких активирует окислительный стресс и протеолитические пути в диафрагме. Гипотеза исследования предполагала, что посредством воспаления травма активирует протеолитические пути и ухудшает атрофию в диафрагме при тупой травме с сочетанными повреждениями.

**Материалы и методы.** Животных разделили на две группы для прохождения ИВЛ в течение 72 часов. В первой группе политравма представляла собой односторонний перелом бедра, тупую торакальную травму с ушибом легких. Выполнена лапаротомия со стандартизированным рассечением печени и предопределенным геморрагическим шоком. Вторая группа (группа ИВЛ) не получала каких-либо повреждений. Группа без ИВЛ выступала в качестве контрольной. Проводились оценка размеров диафрагмы, вестерн-блоттинг анализы протеолитических путей и липидной перекисидации, а также уровней мРНК цитокинов и субъединицы p65 транскрипционного фактора NFκB.

**Результаты.** Уровни активной каспазы-3 значительно повысились в группе ИВЛ ( $p = 0,019$ ) и в группе политравмы ( $p = 0,02$ ) по сравнению с контрольной группой. Субъединица p65 NFκB p65 показывала активную регуляцию в группе политравмы по сравнению с контрольной группой. Уровень ИЛ-6 мРНК значительно повысился в группе политравмы по сравнению с контрольной группой ( $p = 0,0024$ ), но не отличался при сравнении контрольной группы и группы ИВЛ.

**Выводы.** Травма и искусственная вентиляция легких стимулировали протеолиз и атрофию в диафрагме, но только политравма вызывала воспалительную реакцию в диафрагме. Дополнительный травматический воспалительный стимул не повышал уровни упомянутых выше переменных. Данные результаты показывают, что воспаление не является основным фактором вентилятор-индуцированной дисфункции диафрагмы.

**Расположение приспособлений для внешней фиксации таза у больных с множественными повреждениями: ретроспективная КТ оценка**

**Источник:** Jansen G, Hefke T, Wittenberg G, Vordemvenne T, Mertzluft F. Positioning of external pelvic stabilization devices in patients with multiple injuries: retrospective computed tomographic evaluation. Anaesthesist. 2018; 67(11): 837-849.

**Актуальность.** Сильное кровотечение представляет опасное осложнение после переломов таза. Оно оказывает значительное влияние на раннюю смертность после травмы. Кровотечение, вторичное перелому таза, можно прекратить с помощью приспособлений внешней фиксации. Несмотря на коммерческую доступность различных систем, они используются нечасто.

**Целью** КТ исследования была оценка применения устройств для внешней стабилизации таза.

**Методы.** В период с 1 января 2011 по 31 декабря 2015 г. на наличие устройств внешней фиксации таза проанализировано 982 КТ изображения. Зафиксированы следующие параметры: тип используемого устройства, его реальное положение, в том числе отклонение от оптимальной позиции, а также параметры таза и осложнения.

**Результаты.** Внешний стабилизатор таза использовался у 67 из 982 пациентов (6,82 %) с подозрением на множественную травму. В 41,8 % случаев устройства не были установлены в соответствии с существующими научными

стандартами, в 53,73 % случаев обнаружено невыполнение инструкций производителя, а в 51,85 % случаев системы с пневматическими манжетами вызывали значительную мальротацию. У одного пациента манжета вызвала гипоперфузию голени, но без дальнейших осложнений.

**Выводы.** Несмотря на все большее догоспитальное применение тазовых фиксаторов, неправильное расположение по-прежнему является распространенным явлением. Особенно выделяется несоответствие между указаниями производителя и современными научными стандартами. В системах с пневматическими манжетами часто встречается мальротация устройства. Также возможна гипоперфузия нижних конечностей, которую необходимо учитывать при использовании таких устройств.

**Влияние индекса массы тела на исходы торакальной травмы — парный анализ регистра**

**Источник:** Schieren M, Buhner AB, Lefering R, Paffrath T, Wappler F, Defosse J. Impact of body mass index on outcomes after thoracic trauma — A matched-triplet analysis of the TraumaRegister DGU<sup>®</sup>. *Trauma Register DGU. Injury*. 2018; Sep 28.

URL: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(18\)30555-2/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(18)30555-2/fulltext)

**Актуальность.** Травма груди и ожирение ассоциируются с высоким риском респираторных осложнений (гипоксия, гиперкапния, пневмония), которые нередко приводят к осложнениям и смертельному исходу. Учитывая наличие ограниченных и неустойчивых данных по этой теме, целью исследования стал анализ влияния индекса массы тела на исходы торакальной травмы.

**Пациенты и методы.** Анализ включал 50519 пациентов из регистра TraumaRegister DGU<sup>®</sup> за период с 2004 по 2009 г. Индекс массы тела был частью стандартизированного набора данных. После соотнесения особенностей повреждений и их тяжести проведен тройной анализ с учетом индекса массы тела (группа 1: < 25 кг/м<sup>2</sup>; группа 2: 25-29,9 кг/м<sup>2</sup>; группа 3: > 30 кг/м<sup>2</sup>). Данные представлены как процент и средние значения со стандартным отклонением.

**Результаты.** Когорта включала 828 пациентов с тяжелой тупой торакальной травмой, которые были равномерно распределены в 3 группы индекса массы тела (276 триплетов). Индекс массы тела не оказывал значительного влияния на потребность в процедурах на госпитальном этапе или в отделении неотложной помощи. Наблюдалась тенденция к более либеральному использованию КТ сканирования всего тела с увеличением индекса массы тела (группа 1: 68,8 %; группа 2: 73,2 %; группа 3: 75,0 %). Дополнительные абдоминальные повреждения чаще встречались у пациентов с нормальным весом (группа 1: 28,3 %; группа 2: 14,9 %; группа 3: 17,8 %). Ожирение (индекс массы тела > 30 кг/м<sup>2</sup>) оказывало значительное влияние на продолжительность ИВЛ (в днях; группа 1: 6,5 (9,4); группа 2: 6,4 (8,9); группа 3: 9,1 (14,4);  $p = 0,002$ ), продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии (в днях; группа 1: 11,5 (11,5); группа 2: 10,9 (9,6); группа 3: 14,1 (16,7);  $p = 0,005$ ) и общую продолжительность госпитализации (в днях; группа 1: 27,8 (19,3); группа 2: 27,4 (19,2); группа 3: 32,2 (25,9);  $p = 0,009$ ). Общая смертность не показала значительных различий (группа 1: 3,6 %; группа 2: 1,8 %; группа 3: 4 %;  $p = 0,26$ ).

**Выводы.** Ожирение оказывает негативное влияние на исходы тупой травмы груди и ассоциируется с длительной ИВЛ и увеличением продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии и в больнице в целом. Влияние на смертность, вероятно, отсутствует. Для подтверждения результатов требуются дальнейшие исследования с большими когортами.

**Массивный гемоторакс при двух источниках кровотечения с механизмом незначительной травмы: сообщение о случае**

**Источник:** Ota K, Fumimoto S, Iida R, Kataoka T, Ota K, Taniguchi K et al. Massive hemothorax due to two bleeding sources with minor injury mechanism: a case report. *J Med Case Rep*. 2018; 12(1): 291.

**Актуальность.** Массивный гемоторакс после незначительной травмы является довольно редким явлением, в том числе при повреждении диафрагмы.



В статье представлен случай массивного гемоторакса с кровотечением из межреберной артерии и повреждением диафрагмы после незначительной тупой травмы.

**Описание случая.** Пациент (возраст 83 года) поступил в больницу через 3 часа после падения с кровати. Компьютерная томография показала гемоторакс и множественные переломы ребер. Пациент проходил жидкостную реанимацию и торакастимию. Тем не менее, гемодинамика оставалась нестабильной. Компьютерная томография с контрастным веществом показала прогрессирующий гемоторакс с экстравазацией контрастного вещества через 4 часа после поступления в больницу. Экстренная ангиография показала кровотечение в области, питаемой десятой межреберной артерией. Транскатетерная артериальная эмболизация на некоторое время стабилизировала жизненные показатели. Однако дальнейшая гемодинамическая стабилизация потребовала торакотомии, показавшей повреждение диафрагмы, которое было стабилизировано перед фиксацией ребер. Послеоперационный период прошел без осложнений. На двадцать девятый день пациент был переведен в другую больницу для реабилитации.

**Выводы.** Незначительные механизмы тупой травмы могут вызывать переломы ребер и массивный гемоторакс. Травматическое повреждение диафрагмы должно рассматриваться как дифференциальный диагноз в случае устойчивой гемодинамической нестабильности после чрескатетерной артериальной эмболизации у пациентов с переломами ребер на нижнем уровне.

**Анализ исходов хирургической стабилизации переломов ребер у травматологических больных**

**Источник:** Fokin AA, Wycech J, Weisz R, Puente I. Outcome analysis of surgical stabilization of rib fractures in trauma patients. *J Orthop Trauma*. 2018; Sep 10.

**URL:** <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005131-900000000-98568>

**Цель** — сравнить исходы у пациентов, которые прошли хирургическую стабилизацию переломов ребер, с пациентами, прошедшими консервативное лечение.

**Проект:** ретроспективное когортное исследование.

**Место проведения:** два травматологических центра первого уровня, Флорида, США.

**Пациенты:** 2 группы, включающие 174 человека с множественными переломами ребер. Пациентов с хирургической стабилизацией ребер ( $n = 87$ ) сравнили с пациентами, прошедшими консервативное лечение ( $n = 87$ ).

**Вмешательства:** хирургическая стабилизация переломов ребер.

**Оцениваемые параметры:** возраст, пол, ISS, переломы ребер, смертность, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и в больнице, количество дней ИВЛ, сопутствующие повреждения, время до начала проведения операции. Дальнейшая стратификация проводилась по наличию или отсутствию болтающейся грудной клетки и ушибу легких.

**Результаты.** Болтающаяся грудная клетка, переломы ребер со смещением и ушиб легких чаще встречались в группе хирургической стабилизации по сравнению с контрольной группой. Смертность была ниже в группе хирургической стабилизации. Продолжительность пребывания в ОИТ и в больнице была выше в группе хирургической стабилизации независимо от времени до операции ( $p < 0,01$ ). Пациенты с хирургической стабилизацией болтающейся грудной клетки показали сопоставимые параметры продолжительности пребывания в ОИТ и в больнице, а также количество дней ИВЛ в сравнении с контрольной группой ( $p < 0,001$  в обеих группах). Наличие ушиба легких не влияло на продолжительность госпитализации.

**Выводы.** У пациентов группы хирургической стабилизации смертность была ниже, чем в группе консервативного лечения. Продолжительность пребывания в ОИТ и в больнице, а также количество дней ИВЛ были выше в группе хирургической стабилизации. В случае болтающейся грудной клетки продолжительность госпитализации была сопоставимой. Ушиб легких, вероятно, не влиял на исход операции.

**Распространенность и взаимосвязи острого повреждения почек у травматологических больных, госпитализированных для прохождения интенсивной терапии: систематический обзор и метаанализ**

**Источник:** Haines RW, Fowler AJ, Kirwan CJ, Prowle JR. The incidence and associations of acute kidney injury in trauma patients admitted to critical care: a systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018; Oct 23. URL: <https://insights.ovid.com/crossref?an=01586154-900000000-98524>

**Актуальность.** По мере роста процента выживания после начальных эффектов травматического повреждения клиницисты сталкиваются с проблемой лечения системных осложнений тяжелого повреждения тканей. Острое повреждение почек представляет сигнальное осложнение, связанное с отрицательными исходами.

**Цель** — оценить распространенность острого повреждения почек у пациентов, поступивших в отделение реанимации после обширной травмы, исследовать факторы риска, оценить связи острого повреждения почек с исходами.

**Источники данных:** систематический поиск в базах данных MEDLINE, EMBASE и Cochrane library за период январь 2004 — декабрь 2018 г.

**Отбор исследований.** Проведена оценка исследований взрослых пациентов с обширной травмой, госпитализированных в отделение реанимации, для лечения с применением согласованных критериев (RIFLE, AKIN, KDIGO) и с описанием клинических исходов. Из 35 полнотекстовых статей в анализ включено 17 исследований (48,6 %).

**Извлечение и синтез данных.** Использовались руководства PRISMA. Качество исследований оценивалось с помощью шкалы Newcastle-Ottawa. Суммарная распространенность острого повреждения почек и относительный риск смерти оценивались с помощью моделей случайных эффектов.

**Основные результаты и измерения.** Распространенность острого повреждения почек была первичным результатом. Вторичным результатом была смертность.

**Результаты.** Включено 17 статей, описывающих исходы острого повреждения почек у 24267 пациентов. Суммарная распространенность острого повреждения почек составила 20,4 % (95% ДИ 16,5-24,9). В 12 исследованиях сообщалось об анализе стадий острого повреждения почек: 55,7 % пациентов отнесли к RIFLE-R или стадии 1, 30,3 % — к стадии RIFLE-I или стадии 2, 14 % — к стадии RIFLE-F или стадии 3. Суммарный относительный риск смерти составил 3,6 (ДИ 2,4-5,3). Также зафиксировано стабильное увеличение вероятности смерти в 6 исследованиях с поправкой на множественные переменные (скорректированный ОР 1,5 [95% ДИ 1,3-1,8],  $p < 0,01$ ).

**Выводы.** Острое повреждение почек — стандартное явление после обширной травмы, связанное с повышенной смертностью. Будущие исследования необходимы для снижения ущерба, связанного с острым повреждением почек.

**Фиксация ребер против консервативного лечения болтающейся грудной клетки и множественных переломов ребер после тупой торакальной травмы: многоцентровое когортное исследование**

**Источник:** Beks RB, Reetz D, de Jong MB, Groenwold RHH, Hietbrink F, Edwards MJR et al. Rib fixation versus non-operative treatment for flail chest and multiple rib fractures after blunt thoracic trauma: a multicenter cohort study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018; Oct 19.

URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-018-1037-1>

**Актуальность.** Несмотря на ограниченные доказательства, хирургическое лечение болтающейся грудной клетки является обычным явлением. Кроме того, мало что известно о хирургическом лечении пациентов с множественными переломами ребер без болтающейся грудной клетки. **Целью исследования** было сравнение фиксации ребер на основе клинического алгоритма и консервативного лечения пациентов с болтающейся грудной клеткой без множественных переломов ребер.

**Методы.** Многоцентровое когортное исследование включало всех пациентов с переломами трех и более ребер, госпитализированных в одну из двух больниц в период с января 2014 по январь 2017. В одной больнице пациенты получали консервативное лечение, в другой — фиксацию ребер согласно клиническому алгоритму. Первичными результатами были продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и в больнице у больных с болтающейся грудной клеткой и у пациентов с множественными переломами ребер соответственно. Непараметрический метод отбора подобного по коэффициенту склонности использовался для контроля потенциальных смешивающих факторов.

**Результаты.** Анализ включал 332 пациента, прошедшего лечение согласно протоколу. Средний возраст составил 56 лет (СО – 17), 257 (77 %) – мужчины. Общий средний показатель шкалы ISS составил 23 балла (СО – 11). Среднее число переломов ребер составило 8 (СО – 4). Болтающаяся грудная клетка диагностирована у 92 пациентов. 37 (40 %) пациентов прошли фиксацию ребер, 55 (60 %) – консервативное лечение. Всего было 240 пациентов с множественными переломами ребер, 28 (12 %) прошли фиксацию ребер, 212 (88 %) – консервативное лечение. После анализа с отбором подобного по коэффициенту склонности фиксация ребер не ассоциировалась с продолжительностью пребывания в отделении интенсивной терапии (у больных с болтающейся грудной клеткой), с общей продолжительностью госпитализации (у пациентов с множественными переломами ребер) и с показателями вторичных результатов в обеих группах.

**Выводы.** Преимущества хирургической фиксации переломов ребер не обнаружены. Перед отказом или включением фиксации ребер в клиническую практику необходимо провести дополнительные исследования.

**Влияние врача скорой медицинской помощи, компетентного в вопросах лечения тяжелой травмы, хирургических методов и интервенционной радиологии, на лечение травмы**

**Источник:** Otsuka H, Sato T, Sakurai K, Aoki H, Yamagiwa T, Iizuka S et al. Impact of emergency physicians competent in severe trauma management, surgical techniques, and interventional radiology on trauma management. *Acute Med Surg.* 2018; 5(4): 342-349.

**Актуальность.** Несмотря на последние достижения в лечении травмы после появления интервенционной радиологии (ИР) и стратегий «damage control», не решены проблемы оптимального применения ресурсов в лечении тяжелой травмы.

**Методы.** В октябре 2014 г. авторы внедрили систему лечения травмы, включающую врачей скорой помощи, имеющих знания в области лечения тяжелой травмы, владеющих хирургическими техниками и ИР. Для оценки данной системы из 5899 травматологических больных авторы отобрали 107 пациентов с тяжелой травмой (ISS  $\geq$  16) и устойчивой гипотензией (2 и более измерений систолического кровяного давления с показателями  $<$  90 мм рт. ст.), независимо от первичной реанимации. Пациентов разделили на группы согласно дате госпитализации: стандартная (январь 2011 – сентябрь 2014 г.) и текущая (октябрь 2014 – январь 2018 г.). Первичной конечной точкой была госпитальная смертность. Вторичные конечные точки включали время с момента поступления до начала операции или ИР.

**Результаты.** В стандартной группе было 59 пациентов, в текущей – 48. Хотя тяжесть состояния пациентов в текущей группе была выше, смертность в этой же группе оказалась ниже (стандартная группа – 64,4 %, текущая группа – 41,7 %;  $p = 0,019$ ), особенно у пациентов, у которых первым вмешательством была ИР (стандартная группа – 75 %, текущая группа – 28,6 %;  $p = 0,001$ ). Время с поступления до начала операции/ИР было меньше в текущей группе (стандартная группа – 71,5 [53,8-130,8] мин., текущая группа – 41 [26-58,5] мин.,  $p < 0,0001$ ).

**Выводы.** Система лечения травмы, основанная на включении врачей скорой помощи, компетентных не только в вопросах лечения тяжелой травмы, но и в области хирургических методов и ИР, может улучшить исходы у пациентов с тяжелой множественной смертельной травмой.

**Эпидуральная аналгезия с хирургической стабилизацией болтающейся грудной клетки после тупой торакальной травмы у пациентов с множественной травмой**

**Источник:** Golic DA, Svraka D, Keleman N, Petrovic S. Epidural analgesia with surgical stabilization of flail chest following blunt thoracic trauma in patients with multiple trauma. *Front Med (Lausanne).* 2018; 5: 280.

Болтающаяся грудная клетка, часто определяемая как перелом трех или более ребер в двух или более областях, представляет наиболее тяжелую форму переломов ребер. Консервативное лечение, включающее респираторную поддержку с эндотрахеальной интубацией и искусственной вентиляцией легких (внутренняя пневматическая стабилизация) и обезболиванием, является текущим методом выбора для большинства пациентов с множественными переломами ребер. Однако использование ИВЛ может привести к осложнениям. У некоторых па-

циентов хирургическая фиксация переломов ребер в течение 72 ч после травмы может привести к лучшим результатам. Авторы провели ретроспективный анализ девяти случаев болтающейся грудной клетки после тупой травмы. Пациенты получили хирургическую фиксацию грудной стенки и послеоперационную эпидуральную аналгезию в Университетском клиническом центре Сербской Республики в период с января 2015 по декабрь 2016 г. У двух пациентов диагностирована только травма груди, у других пациентов – сопутствующие повреждения головы, живота, позвоночника, переломы таза и длинных костей. У большинства пациентов (77,7 %) хирургическая стабилизация грудной клетки проводилась на второй день после травмы (в среднем 2,33 дня) и не позднее пяти дней после травмы. Все пациенты проходили эпидуральную аналгезию с применением 0,25 % бупивакаина и 0,01 % морфина, а также внутривенную мультимодальную аналгезию через 6 часов после торакотомии. Средняя продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии составила 14,7 дней (диапазон – 2-36), тогда как среднее число дней ИВЛ составило 8,1. Средняя продолжительность госпитализации составила 25,4 дня. Трахеотомия проведена в 33,3 % случаев. Смертность в наблюдаемой группе составила 44,4 %. Данное исследование показывает, что хирургическая стабилизация и эпидуральная аналгезия уменьшают вентиляторную поддержку, снижают продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии и уменьшают расходы в сравнении с внутренней пневматической стабилизацией.

**Околопротезное  
несращение бедренной  
кости и его лечение  
методом внутренней  
фиксации и костной  
пластины**

**Источник:** Prins J, Donders JCE, Helfet DL, Wellman DS, Klingler CE, Redko M et al. Periprosthetic femoral nonunions treated with internal fixation and bone grafting. *Injury*. 2018; Oct 18.

URL: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(18\)30618-1/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(18)30618-1/fulltext)

**Актуальность.** Околопротезное несращение бедренной кости (ОНБК) встречается в 3-9 % случаев. В литературе можно найти лишь ограниченные данные по ОНБК. Целью исследования был обзор комбинированных результатов двух академических учебных больниц, использующих сопоставимые стратегии ОНБК.

**Материалы и методы.** Ретроспективный обзор включал всех пациентов, прошедших лечение по поводу ОНБК в период с февраля 2005 по декабрь 2016 г. Включены все пациенты, получившие внутреннюю фиксацию ОНБК и полное клиническое и радиологическое наблюдение до момента сращения. Идентифицировано 19 пациентов (средний возраст 71,2 года, диапазон – 49-87). Лечение включало удаление несостоятельных конструкций, санацию, вправление, жесткую внутреннюю фиксацию с костным трансплантатом и без него. Для ревизионной операции использование двойной пластины и костного трансплантата было стандартным явлением.

**Результаты.** Сращение кости наблюдалось у 19 пациентов (94,7 %). Один пациент получил тотальный бедренный протез. Ни один пациент не вышел из наблюдения. На момент последнего наблюдения все пациенты могли независимо передвигаться. Средний период наблюдения составил 39,8 месяца. 14 пациентов (73,7 %) продемонстрировали сращение после показательной операции (не направленной на сращение) в среднем через 9,8 месяца. 5 пациентов (26,3 %) прошли ревизионную операцию после показательной операции; в 4 из 6 случаев сращение достигнуто в среднем через 8 месяцев.

**Выводы.** Результаты показывают, что санация, ревизия фиксации и либеральное использование костных трансплантатов могут привести к выздоровлению в большинстве случаев ОНБК. В случае неэффективного начального лечения результата можно достичь с помощью дополнительных процедур.





# 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](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 2018г.)

Лекманов А.У., Азовский Д.К., Пилюттик С.Ф. Гемодинамический профиль у детей с тяжелой ожоговой травмой в первые часы после повреждения //Анестезиология и реаниматология. 2017. № 5. С. 387-393.

Мохаммад 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](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 2015гг. //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. Мультисрезовая 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



[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
Научная электронная библиотека

[www.cyberleninka.ru](http://www.cyberleninka.ru), [www.cyberleninka.net](http://www.cyberleninka.net),  
[www.cyberleninka.com](http://www.cyberleninka.com), [www.cyberleninka.org](http://www.cyberleninka.org)  
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

[www.atorrf.ru](http://www.atorrf.ru)  
Общероссийская общественная организация  
«Ассоциация травматологов-ортопедов России»  
(ООО АТОР)



ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ  
ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»

XXII ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



## «МНОГОПРОФИЛЬНАЯ БОЛЬНИЦА: ХИРУРГИЯ ТРАВМЫ»

24-26 МАЯ 2019 Г.  
Г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ,  
ГАУЗ КО ОКЦОЗШ

### ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- СО Российская академия наук (медицинское отделение)
- Российская академия естественных наук
- Департамент охраны здоровья населения Кемеровской области
- ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» МЗ РФ
- ФГБ ВОУ ВО Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова
- ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» МЗ РФ
- НГИУВ - филиал ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ
- ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров»

### ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организация здравоохранения и управления в деятельности ЛПУ
- Неотложная медицинская помощь
- Травматология и ортопедия
- Нейрохирургия
- Анестезиология и интенсивная помощь
- Хирургия
- Клинические аспекты терапии и педиатрии
- Достижения в лучевой, лабораторной и функциональной диагностике
- Экспериментальная медицина
- Новые технологии в медицинском образовании
- Информационные технологии и Интернет

### ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНФЕРЕНЦИИ:

- выступление с докладом (пленарный, секционный, стендовый (размер должен соответствовать стандарту 90 × 60 см))
- представление тезисов в сборник материалов конференции
- участие в качестве слушателя

### ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ:

- Медицинская техника и оборудование
- Новые технологии и лекарственные средства в клинической медицине
- Научные издания

**ПУБЛИКАЦИЯ ТЕЗИСОВ:**

шрифт Times New Roman Сур (14 pt), полуторный межстрочный интервал, 2 страницы текста без рисунков и таблиц в следующем порядке: Фамилия, И.О., название учреждения, город, страна, название, текст. Не более 3 тезисов от одного автора. Тезисы будут проверены через систему Антиплагиат.

**РЕГИСТРАЦИЯ**

- Online регистрация на сайте [www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya/register](http://www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya/register)
- Для участия в конференции заполнить регистрационную форму и выслать по факсу: (384-56) 2-40-50  
E-mail: [conf@gnkc.kuzbass.net](mailto:conf@gnkc.kuzbass.net), [gnkc.conf@mail.ru](mailto:gnkc.conf@mail.ru)  
Веб-сайт: [www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya](http://www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya)
- Правила оформления статей в журнал «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» представлены на веб-сайте журнала:  
<http://www.mine-med.ru/polytrauma>                      <http://www.poly-trauma.ru>
- Редколлегия журнала оставляет за собой право отбора статей для публикации.

**ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Информация	Срок исполнения	Контакты
Срок приема тезисов	до 01.03.2019 г.	<a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Срок приема статей в журнал «Политравма/Polytrauma»	до 01.03.2019 г.	<a href="mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net">pressa@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net">irmaust@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Срок приема регистрационных форм	до 01.05.2019 г.	<a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Срок приема заявлений на участие в выставке	до 01.05.2019 г.	<a href="mailto:svetl@gnkc.kuzbass.net">svetl@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Подтверждение о публикации тезисов, докладов	до 01.05.2019 г.	<a href="mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net">irmaust@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Публикация программы конференции	до 01.05.2019 г.	<a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>

**Публикация тезисов, статей в журнал «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA», участие в конференции является бесплатным.**

**АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:**

Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», ул. Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Российская Федерация, 652509.

**Агаджанян Ваграм Ваганович**  
Тел./факс: (384-56) 2-40-50  
E-mail: [info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@gnkc.kuzbass.net)  
07-gauz-okcozsh@kuzdrav.ru

- председатель оргкомитета конференции,  
- главный врач ГАУЗ КО ОКЦОЗШ,  
д.м.н., профессор

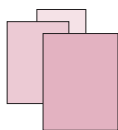
**Устьянцева Ирина Марковна**  
Тел: (384-56) 2-38-88  
E-mail: [irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)

- заместитель председателя оргкомитета,  
- заместитель главного врача по клинической лабораторной диагностике,  
д.б.н., профессор

**Салтыкова Ирина Владимировна**  
Тел: (384-56) 2-39-83  
E-mail: [svetl@gnkc.kuzbass.net](mailto:svetl@gnkc.kuzbass.net)

- куратор выставки,  
- заведующая библиотекой





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

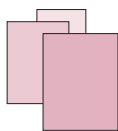
#### **«Интенсивная помощь при политравме на догоспитальном и госпитальном этапах»**

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:**

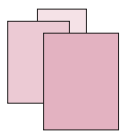
Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» (ГАУЗ КО ОКЦОЗШ), ул. Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

**Тел/факс:** (384-56) 2-40-50

**E-mail:** info@gnkc.kuzbass.net

**Интернет:** [www.mine-med.ru](http://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», «Органные 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](mailto:info@gnkc.kuzbass.net); [irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net); [pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto: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) несет 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 см<sup>2</sup>.

**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](http://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](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/medlineplus.html) (MeSH).

#### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

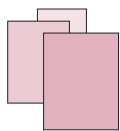
**Главный редактор** — д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50

**Заместитель главного редактора** — д.б.н., профессор Устьянцева И.М., тел: (384-56) 2-38-88

**E-mail:** [info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)  
[pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net)

**Интернет-сайт:** [www.mine-med.ru/polytrauma/](http://www.mine-med.ru/polytrauma/) [www.poly-trauma.ru](http://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](mailto:info@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)  
[pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net)

Интернет-сайт: [www.mine-med.ru/polytrauma/](http://www.mine-med.ru/polytrauma/)  
[www.poly-trauma.ru](http://www.poly-trauma.ru)

# УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2018 ГОДУ

## ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

25 ЛЕТ ГАУЗ КО «ОБЛАСТНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ» /Агаджанян В.В. 2 (6)  
К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ РЕЕСТРА ПОЛИТРАВМЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ /Агаджанян В.В. 1 (6)

## ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

МЕДИЦИНСКАЯ ЭВАКУАЦИЯ: ОРГАНИЗАЦИЯ И КРИТЕРИИ ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТИ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМОЙ /Касимов Р.Р., Махновский А.И., Миннуллин Р.И., Чуприна А.П., Лютов В.В., Блинда И.В., Усольцев Е.А., Коваленко С.А., Хаустов М.В., Шаповалов Н.С. 4 (14)

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ТРАВМОСИСТЕМЫ ПРИ ОКАЗАНИИ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ /Барышев А.Г., Блаженко А.Н., Шевченко А.В., Муханов М.Л., Полюшкин К.С., Шолин И.Ю., Шхалахов А.К., Порханов В.А. 4 (6)

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. 2 (11)

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ТРАВМЫ И ПОЛУЧЕННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ У ПОСТРАДАВШИХ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ /Баранов А.В., Ключевский В.В., Петчин И.В., Барачевский Ю.Е., Меньшикова Л.И. 1 (10)

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ И ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ /Блаженко А.Н., Дубров В.Э., Куринный С.Н., Муханов М.Л., Гомонов С.А., Шкода А.С. 4 (22)

ПРОГНОЗ ИНФЕКЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ЗОНЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ МЕТАЛЛООСТЕОСИНТЕЗЕ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ /Ткаченко А.Н., Эхсан-Уль-Хак, Корнеев А.А., Кушнирчук И.И., Ранков М.М., Хромов А.А., Бойченко А.В. 1 (17)

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА РАЗВИТИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ /Агаджанян В.В., Милюков А.Ю., Устьянцев Д.Д., Гилев Я.Х. 3 (6)

## НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

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. 2 (27)

ПЕРКУТАННЫЕ МЕТОДИКИ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПРИ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ /Слияков Л.Ю., Черняев А.В., Липина М.М., Калинин Е.Б., Симонян А.Г. 4 (31)

ТРИАНГУЛЯРНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ КРЕСТЦА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗА /Дулаев А.К., Кажанов И.В., Преснов Р.А., Микитюк С.И. 2 (17)

## АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

КИШЕЧНАЯ И НУТРИТИВНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПРИ ОСЛОЖНЕННОЙ ТРАВМЕ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА /Сирота Г.Г., Кирилина С.И., Сирота В.С., Лебедева М.Н., Иванова Е.Ю., Первухин С.А., Стаценко И.А., Гусев А.Ф. 3 (20)

КОРРЕКЦИЯ ГИПЕРНАТРИЕМИИ У БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ ОЖОГОВОЙ ТРАВМОЙ /Саматов И.Ю., Вейнберг А.Л., Межин А.В., Стрельцова Е.И., Верещагин Е.И. 2 (35)

## КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

РОЛЬ ИНТЕРВЕНЦИОННОЙ ЭНДОСКОПИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВАРИКОЗНЫМИ КРОВОТЕЧЕНИЯМИ /Шестак И.С., Короткевич А.Г., Леонтьев А.С., Маринич Я.Я., Май С.А. 1 (26)

## КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

ДИНАМИКА СПАСТИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СПИННОГО МОЗГА НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ РЕАБИЛИТАЦИЮ /Филатов Е.В., Коновалова Н.Г., Урюпин В.Ю., Палаткин П.П., Ляховецкая В.В. 3 (34)

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СПИННОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ /Ларькин И.И., Ларькин В.И., Преображенский А.С., Горева Л.М. 4 (46)

## КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

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. 2 (59)

ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ И ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ /Бондаренко А.В., Круглыгин И.В., Плотников И.А., Талашкевич М.Н., Войтенко А.Н., Туева Г.А. 2 (41)

ЗАМЕЩЕНИЕ ДЕФЕКТА МЯГКИХ ТКАНЕЙ ОПОРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СТОПЫ ПО МЕТОДИКЕ ИЛИЗАРОВА ПОД КОНТРОЛЕМ МЕХАНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОЖИ /Мартель И.И., Гребенюк Л.А. 1 (39)

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. 2 (51)

МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗАДНЕГО ПОЛУКОЛЬЦА ТАЗА ПРИ ПОЛИТРАВМЕ /Бондаренко А.В., Круглыгин И.В., Плотников И.А., Талашкевич М.Н. 4 (37)

НАРУЖНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ /Багиров А.Б., Цискарашвили А.В., Лаймуна Кх.А., Шестерня Н.А., Иванников С.В., Жарова Т.А., Суварлы П.Н. 3 (27)

ПРИМЕНЕНИЕ КОСТНО-ХРЯЩЕВОЙ МОЗАИЧНОЙ ПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМИРУЮЩИМ ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА /Гилев Я.Х., Милюков А.Ю., Устьянцев Д.Д. 1 (32)

#### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ГИСТОСТРУКТУРА МЕНИСКОВ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ МУЖЧИН РАЗНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ /Русских А.Н., Шабоха А.Д., Касимов В.И. 3 (47)

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПРОКАЛЬЦИТОНИНА В ПОСТРАВМАТИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ /Шипицына И.В., Осипова Е.В., Люлин С.В., Свириденко А.С. 1 (47)

ИННОВАЦИОННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ СЕПСИСА /Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Голошумов Н.П., Агаджанян В.В. 1 (52)

ОСОБЕННОСТИ ТРОМБОТИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА /Власова И.В., Власов С.В., Милюков А.Ю., Цюрюпа В.Н. 2 (69)

ПОИСК ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАМЕДЛЕННОГО СРАЩЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ (ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) /Стогов М.В., Люлин С.В., Киреева Е.А., Свириденко А.С. 3 (42)

#### СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

ГЕТЕРОТОПИЧЕСКАЯ ОССИФИКАЦИЯ В СРЕДИННОМ РАЗРЕЗЕ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОВОДУ АБДОМИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ У БОЛЬНОГО С ПОЛИТРАВМОЙ /Seung Je Go, Young Hoon Sul, Jin Bong Ye, Jin Young Lee, Jin Suk Lee, Soo Young Yoon, Hong Rye Kim, Jung Hee Choi 3 (56)

ЗАМЕЩЕНИЕ ОБШИРНОГО ДЕФЕКТА КОСТЕЙ, ОБРАЗУЮЩИХ КОЛЕННЫЙ СУСТАВ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНАЦИИ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ ФИКСАЦИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) /Соломин Л.Н., Щепкина Е.А., Корчагин К.Л., Сабиров Ф.К. 3 (61)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПРИОБРЕТЕННОЙ ГЕТЕРОТОПИЧЕСКОЙ ОССИФИКАЦИИ У ПАЦИЕНТА С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ /Егизарян К.А., Коробушкин Г.В., Сиротин И.В., Абилениец А.С., Юусибов Р.Р., Субботин Н.А. 2 (75)

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПОЛНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТКИ С ОСЛОЖНЕННОЙ ТРАВМОЙ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА /Якушин О.А., Новокшонов А.В., Крашенинникова Л.П. 4 (71)

МАССИВНОЕ РЕЦИДИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ ИЗ РАНЫ ПЕЧЕНИ У ПОСТРАДАВШЕГО С СОЧЕТАННЫМ КОЛОТО-РЕЗАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ГРУДИ И ЖИВОТА /Панасюк А.И., Григорьев С.Е., Кондратьев С.А., Григорьев Е.Г. 4 (60)

МНОГОЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТКРЫТОГО ПЕРЕЛОМА БЕДРА С ДЕФЕКТОМ КОСТИ, МЯГКИХ ТКАНЕЙ И БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ /Копылов В.А., Валеев М.М., Бикташева Э.М. 3 (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., Атамский И.А., Копылов В.А. 2 (82)

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FAST-ПРОТОКОЛА У ПАЦИЕНТА С ПОЛИТРАВМОЙ, СОПРОВОЖДАЮЩЕЙСЯ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ТАЗА И БЕДРА /Гринь А.А., Данилова А.В., Сергеев К.С. 1 (60)

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗРЫВА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ У ДЕТЕЙ С ПОЛИТРАВМОЙ /Шерман С.В., Агаларян А.Х., Галятина Е.А., Гаврилов А.В., Гусева Г.Н. 1 (70)

ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО С ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) /Хоминец В.В., Ткаченко М.В., Иванов В.С., Губочкин Н.Г., Михайлов С.В., Аверкиев Д.В. 3 (68)

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЛИТРАВМЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ ГНОЙНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ /Клюшин Н.М., Михайлов А.Г., Шастов А.Л., Мухтяев С.В., Гаюк В.Д. 3 (76)

СОЧЕТАНИЕ ЗАСТАРЕЛОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОАРТРОЗА ПРОКСИМАЛЬНОГО МЕЖПАЛЬЦЕВОГО СУСТАВА ВТОРОГО ПАЛЬЦА КИСТИ /Гурьянов А.М., Сафронов А.А. 1 (65)

ТЯЖЕЛАЯ КАТАТРАВМА У ДЕТЕЙ. ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ /Синица Н.С., Кравцов С.А., Мещеряков С.А. 4 (64)

#### ОБЗОРЫ

ВОПРОСЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ /Ахтямов И.Ф., Сафин Р.Р., Хань Х.Ч. 2 (93)

КРАНИОПЛАСТИКА: ОБЗОР МЕТОДИК И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИМПЛАНТАТОВ /Мишинов С.В., Ступак В.В., Копорушко Н.А. 4 (82)

ПОСТМАНИПУЛЯЦИОННЫЙ ПАНКРЕАТИТ: АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ, СЛОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ /Попова М.А., Леонтьев А.С., Короткевич А.Г., Мерзляков М.В., Шестак И.С. 3 (93)

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ДИАГНОСТИКУ РАННИЙ ДИАФРАГМЫ ПРИ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ /Амарантов Д.Г., Заривчацкий М.Ф., Холодарь А.А., Колышова Е.В., Гущин М.О. 4 (76)

ТРОМБОЗЫ КАК ПРОЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ГЕМОСТАЗА ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ /Хело М.Д., Ахтямов И. Ф. 3 (102)

ФАКТОРЫ РИСКА И ПРОФИЛАКТИКА ВЕНОЗНЫХ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ СО СКЕЛЕТНЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ /Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А. 3 (86)

#### ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

НОВЫЙ СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИИ МАЛЫХ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ /Леонова С.Н., Усольцев И.В. 4 (51)

#### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ КОНТАМИНИРОВАННЫХ РАНАХ /Блинова Н.П., Валиахмедова К.В., Алексеев А.М., Бондарев О.И. 1 (76)

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. 2 (87)



# ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2018 ГОДУ

<b>А</b>		Гусев А.Ф.	3 (20)	Кушнирчук И.И.	1 (17)
Абилемец А.С.	2 (75)	Гусева Г.Н.	1 (70)	<b>Л</b>	
Аверкиев Д.В.	3 (68)	Гущин М.О.	4 (76)	Лаймуна Кх.А.	3 (27)
Агаджанян В.В.	1 (6), 1 (52), 2 (6), 3 (6)	<b>Д</b>		Ларькин В.И.	4 (46)
Агаларян А.Х.	1 (70)	Данилова А.В.	1 (60)	Ларькин И.И.	4 (46)
Алексеев А.М.	1 (76)	Дзюба Г.Г.	2 (87)	Лебедева М.Н.	3 (20)
Амарантов Д.Г.	4 (76)	Дубров В.Э.	4 (22)	Леонова С.Н.	4 (51)
Атманский И.А.	2 (82)	Дулаев А.К.	2 (17)	Леонтьев А.С.	1 (26), 3 (93)
Ахтямов И. Ф.	2 (93), 3 (102)	Дюсупов А.А.	2 (27)	Липина М.М.	4 (31)
		Дюсупова Б.Б.	2 (27)	Люлин С.В.	1 (47), 3 (42)
<b>Б</b>		<b>Е</b>		Лютлов В.В.	4 (14)
Багиров А.Б.	3 (27)	Егиазарян К.А.	2 (75)	Ляховецкая В.В.	3 (34)
Базарбеков Е.Н.	2 (27)	<b>Ж</b>		<b>М</b>	
Баранов А.В.	1 (10), 2 (11)	Жарова Т.А.	3 (27)	Мавлютов Т.Р.	2 (82)
Барачевский Ю.Е.	1 (10), 2 (11)	<b>З</b>		Май С.А.	1 (26)
Барышев А.Г.	4 (6)	Заводиленко К.В.	2 (87)	Манарбеков Е.М.	2 (27)
Белоногов В.Н.	2 (51)	Заривчацкий М.Ф.	4 (76)	Маринич Я.Я.	1 (26)
Бикташева Э.М.	2 (82), 3 (82)	Зверева К.П.	2 (51)	Марков Д.А.	2 (51)
Блаженко А.Н.	4 (6), 4 (22)	<b>И</b>		Мартель И.И.	1 (39)
Блинда И.В.	4 (14)	Иванников С.В.	3 (27)	Махновский А.И.	4 (14)
Блинова Н.П.	1 (76)	Иванов В.С.	3 (68)	Межин А.В.	2 (35)
Бойченко А.В.	1 (17)	Иванова Е.Ю.	3 (20)	Меньшикова Л.И.	1 (10), 2 (11)
Бондарев О.И.	1 (76)	<b>К</b>		Мерзляков М.В.	3 (93)
Бондаренко А.В.	2 (41), 4 (37)	Кажанов И.В.	2 (17)	Мещеряков С.А.	4 (64)
Букатов А.К.	2 (27)	Калинский Е.Б.	4 (31)	Микитюк С.И.	2 (17)
Бурнучян М.А.	2 (59)	Касимов В.И.	3 (47)	Милюков А.Ю.	1 (32), 2 (69), 3 (6)
Бычков А.Е.	2 (51)	Касимов Р.Р.	4 (14)	Минасов Б.Ш.	2 (82)
<b>В</b>		Киреева Е.А.	3 (42)	Минасов Т.Б.	2 (82)
Валеев М.М.	2 (82), 3 (82)	Кирилина С.И.	3 (20)	Миннуллин Р.И.	4 (14)
Валиахмедова К.В.	1 (76)	Ключевский В.В.	1 (10), 2 (11)	Михайлов А.Г.	3 (76)
Вейнберг А.Л.	2 (35)	Клюшин Н.М.	3 (76)	Михайлов С.В.	3 (68)
Верещагин Е.И.	2 (35)	Коваленко С.А.	4 (14)	Мишинов С.В.	4 (82)
Власов С.В.	2 (69)	Колышова Е.В.	4 (76)	Муханов М.Л.	4 (6), 4 (22)
Власова И.В.	2 (69)	Кондратьев С.А.	4 (60)	Мухтяев С.В.	3 (76)
Войтенко А.Н.	2 (41)	Коновалова Н.Г.	3 (34)	<b>Н</b>	
<b>Г</b>		Копорушко Н.А.	4 (82)	Новокшенов А.В.	4 (71)
Гаврилов А.В.	1 (70)	Копылов В.А.	2 (82), 3 (82)	<b>О</b>	
Галятина Е.А.	1 (70)	Копысова В.А.	2 (59)	Осипова Е.В.	1 (47)
Гаяк В.Д.	3 (76)	Корнеев А.А.	1 (17)	<b>П</b>	
Гилев Я.Х.	1 (32), 3 (6)	Коробушкин Г.В.	2 (75)	Палаткин П.П.	3 (34)
Голошумов Н.П.	1 (52)	Короткевич А.Г.	1 (26), 3 (93)	Панасюк А.И.	4 (60)
Гомонов С.А.	4 (22)	Корчагин К.Л.	3 (61)	Панов А.А.	2 (59)
Горева Л.М.	4 (46)	Кравцов С.А.	4 (64)	Первухин С.А.	3 (20)
Гребенюк Л.А.	1 (39)	Крашенинникова Л.П.	4 (71)	Петчин И.В.	1 (10), 2 (11)
Григорьев Е.Г.	4 (60)	Круглыхин И.В.	2 (41), 4 (37)	Плотников И.А.	2 (41), 4 (37)
Григорьев С.Е.	4 (60)	Куриный С.Н.	4 (22)	Полюшкин К.С.	4 (6)
Гринь А.А.	1 (60)			Попова М.А.	3 (93)
Губочкин Н.Г.	3 (68)				
Гурьянов А.М.	1 (65)				

Порханов В.А.	4 (6)	Трошкин А.Ю.	2 (51)	Шевченко А.В.	4 (6)
Преображенский А.С.	4 (46)	Туева Г.А.	2 (41)	Шерман С.В.	1 (70)
Преснов Р.А.	2 (17)			Шестак И.С.	1 (26), 3 (93)
<b>Р</b>		<b>У</b>		Шестерня Н.А.	3 (27)
Ранков М.М.	1 (17)	Урюпин В.Ю.	3 (34)	Шипицына И.В.	1 (47)
Резник Л.Б.	2 (87)	Усольцев Е.А.	4 (14)	Шкода А.С.	4 (22)
Рожков К.Ю.	2 (87)	Усольцев И.В.	4 (51)	Шолин И.Ю.	4 (6)
Русских А.Н.	3 (47)	Устьянцев Д.Д.	1 (32), 3 (6)	Шхалахов А.К.	4 (6)
		Устьянцева И.М.	1 (52)		
<b>С</b>		<b>Ф</b>		<b>Щ</b>	
Сабиров Ф.К.	3 (61)	Филатов Е.В.	3 (34)	Щепкина Е.А.	3 (61)
Саматов И.Ю.	2 (35)			<b>Э</b>	
Сафин Р.Р.	2 (93)	<b>Х</b>		Эхсан-Уль-Хак	1 (17)
Сафронов А.А.	1 (65)	Халаман А.Г.	2 (59)		
Свириденко А.С.	1 (47), 3 (42)	Хань Х.Ч.	2 (93)	<b>Ю</b>	
Селиверстов П.А.	3 (86)	Хаустов М.В.	4 (14)	Юусибов Р.Р.	2 (75)
Сергеев К.С.	1 (60)	Хело М.Д.	3 (102)		
Серикбаев А.С.	2 (27)	Холодарь А.А.	4 (76)	<b>Я</b>	
Симонян А.Г.	4 (31)	Хоминец В.В.	3 (68)	Якупов Р.Р.	2 (82)
Синица Н.С.	4 (64)	Хохлова О.И.	1 (52)	Якушин О.А.	4 (71)
Сирота В.С.	3 (20)	Хромов А.А.	1 (17)		
Сирота Г.Г.	3 (20)			<b>Н</b>	
Сиротин И.В.	2 (75)	<b>Ц</b>		Hong Rye Kim	3 (56)
Слиняков Л.Ю.	4 (31)	Цискарашвили А.В.	3 (27)		
Соломин Л.Н.	3 (61)	Цюрюпа В.Н.	2 (69)	<b>Ж</b>	
Стаценко И.А.	3 (20)			Jin Bong Ye	3 (56)
Стогов М.В.	3 (42)	<b>Ч</b>		Jin Suk Lee	3 (56)
Стрельцова Е.И.	2 (35)	Черняев А.В.	4 (31)	Jin Young Lee	3 (56)
Ступак В.В.	4 (82)	Чуприна А.П.	4 (14)	Jung Hee Choi	3 (56)
Субботин Н.А.	2 (75)				
Суварлы П.Н.	3 (27)	<b>Ш</b>		<b>С</b>	
		Шабоха А.Д.	3 (47)	Seung Je Go	3 (56)
<b>Т</b>		Шапкин Ю.Г.	3 (86)	Soo Young Yoon	3 (56)
Талашкевич М.Н.	2 (41), 4 (37)	Шаповалов Н.С.	4 (14)		
Ткаченко А.Н.	1 (17)	Шастов А.Л.	3 (76)	<b>У</b>	
Ткаченко М.В.	3 (68)	Шашков В.В.	2 (59)	Young Hoon Sul	3 (56)



# 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](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net); [irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net); [info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@gnkc.kuzbass.net)

Web:<http://www.mine-med.ru/polytrauma>, <http://www.poly-trauma.ru>