



2/2019

# ПОЛИТРАВМА/ POLYTRAUMA

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой  
по надзору в сфере  
связи, информационных  
технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство о регистрации  
ПМ № 0077-71530  
от 01 ноября 2017 г.

**Учредитель:**  
Благотворительный фонд  
центра охраны здоровья  
мастеров

**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)  
[info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@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»

**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.mednaizk.ru](http://www.mednaizk.ru)

**Шеф-редактор:**  
А.А. Коваленко

**Редактор:**  
Н.С. Черных

**Макетирование:**  
И.А. Коваленко

**Отв. редактор:**  
А.В. Лазуркина

**Перевод:**  
Д.А. Шавлов

Подписано в печать:  
19.06.2019

**Дата выхода в свет:**  
20.06.2019

Тираж: 1000 экз.  
Цена договорная

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

## Редакционная коллегия

**Главный редактор** д.м.н., профессор В.В. Агаджанян Ленинск-Кузнецкий  
**Заместитель**  
**главного редактора** д.б.н., профессор И.М. Устьянцева Ленинск-Кузнецкий

## Научные редакторы

д.м.н., профессор	А.А. Завражнов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	В.В. Хоминец	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	Н.В. Загородний	Москва
д.м.н.	П.А. Иванов	Москва
д.м.н.	Г.В. Коробушкин	Москва
д.м.н., профессор	И. Ф. Астязов	Казань
к.м.н.	А.Х. Агаларян	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	Л.М. Афанасьев	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	С.А. Крайцов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.Ю. Милчаков	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.В. Новокшинов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.А. Пронских	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	О.И. Хохлова	Ленинск-Кузнецкий
к.м.н.	С.И. Завкин	Ленинск-Кузнецкий

## Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН	С.П. Миронов	Москва
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	В.В. Мороз	Москва
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.Ш. Хубутия	Москва
д.м.н., профессор, академик РАН	С.Ф. Гончаров	Москва
д.м.н., профессор	А.Г. Аганесов	Москва
д.м.н., профессор	С.Б. Шевченко	Москва
д.м.н., профессор	Е.А. Давыдов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	Р.М. Тихилов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.Г. Баиндурашвили	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	И.М. Самохвалов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	Е.К. Гуманенко	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор	В.В. Ступак	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	В.А. Козлов	Новосибирск
д.м.н., профессор	Н.Г. Фомичев	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	Л.И. Афтанас	Новосибирск
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	А.В. Ефремов	Новосибирск
д.м.н., профессор, академик РАН	В.В. Новицкий	Томск
д.м.н., профессор, академик РАН	Л.С. Барбараш	Кемерово
д.м.н., профессор	Г.К. Золотов	Новокузнецк
д.м.н., профессор	А.В. Бондаренко	Барнаул
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	Е.Г. Григорьев	Иркутск
д.м.н., профессор	К.А. Аларцян	Иркутск
д.м.н., профессор	В.А. Сорокоминов	Иркутск
д.м.н., профессор	И.А. Норкин	Саратов
д.м.н., профессор, академик РАН	Г.Л. Котельников	Самара
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН	В.И. Шевцов	Курган
д.м.н., профессор	В.В. Ключевский	Ярославль
д.м.н., профессор, академик АМН РФ	В.П. Айвазян	Ереван, Армения
д.м.н., профессор	М. Ж. Азизов	Ташкент, Узбекистан
д.м.н., профессор	Л. Б. Резник	Омск
MD	А. Бляхер	Нью-Йорк, США
MD	Р.Ф. Вадван	Нью-Йорк, США
MD	Д.Л. Хелфет	Нью-Йорк, США
MD	Н. Вольфсон	Френч Кэмп, США
MD	Р. М. Хайндс	Нью-Йорк, США
MD, PhD	А. Харари	Нидерланды
MD, PhD	А. Лернер	Эфрат, Израиль
MD, FACS	Г.К. Пале	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»

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

## [ СОДЕРЖАНИЕ ]

### 6 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРА ТЕЧЕНИЯ  
ПОЛИОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ НА ИСХОД ПОЛИТРАВМЫ

Габдулхаков Р.М., Рахимов Р.Ф., Лутфархаманов И.И.,  
Булатов Р.Д.

### 11 ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОСТЬ ДАННЫХ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ  
Гирш А.О., Максимович С.В.

### 19 ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕВОБУТИВАКАИНА ДЛЯ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ И КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ

Макаров Д.Н., Греченок С.И.

### 24 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

ВОЗМОЖНОСТИ ОДНОЭТАПНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ  
ОСЛОЖНЕННОЙ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ АНТЕГРАДНОЙ  
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ПАПИЛЛОСФИНКТЕРОТОМИИ  
В УРГЕНТНОЙ ХИРУРГИИ

Алексеев Н.А., Баранов А.И., Онгирев Ю.В., Снитирев А.Ю.

### 32 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ  
ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ  
ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫМ ШТИФТОМ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
МЯГКОТКАНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ БУГОРКОВ

Егвазарян К.А., Ратнев А.П., Тамазян В.О.,  
Глазков К.И., Ершов Д.С.

### 40 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

О ФАКТОРАХ РИСКА ОБРАЗОВАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИ  
ЗНАЧИМЫХ ОТСРОЧЕННЫХ ТРАВМАТИЧЕСКИХ  
ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ ПРИ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЕ

Семенов А.В., Крылов В.В., Сорокоеников В.А.

### 48 ВЛИЯНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОМПРЕССИОННЫХ РАДИКУЛЯРНЫХ СИНДРОМОВ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА НА ПОСТУРАЛЬНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ

Уролин В.Ю., Канозалова Н.Г., Филатов Е.В.

### 55 РЕАБИЛИТАЦИЯ

ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОРТЕЗОТЕРАПИИ  
ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Паршиков М.В., Никитин С.Е., Ярыгин Н.В., Чемнов Г.И.

### 66 ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИРОСТА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТА В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ

Ямщиков О.Н., Емельянов С.А.

### 71 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ  
ПОМОЩИ 11-МЕСЯЧНОМУ РЕБЕНКУ С ПОЛИТРАВМОЙ

Скрибин Е.Г., Буксеев А.Н., Аксельров М.А., Мясожков В.А.,  
Захаров А.М., Межевич Г.Г., Попов А.В.

### 78 ПРОФУЗНОЕ АРРОЗИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕ УШИВАНИЯ СКВОЗНЫХ РАН ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ У ПОСТРАДАВШЕГО С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

Панасюк А.И., Копылова А.С., Муравьев П.И.,  
Садах М.В., Панасюк М.А.

### 83 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ НОВОЙ АСЕПТИЧЕСКОЙ  
АБДОМИНАЛЬНОЙ ПОВЯЗКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И УВЛАЖНЕНИЯ  
ЭВЕНТРИРОВАННЫХ ОРГАНОВ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
МОДЕЛИ ОТКРЫТОЙ ТРАВМЫ ЖИВОТА

Головкин К.П., Адаменко В.Н., Болоринцев В.В., Трофименко А.В.,  
Торопова Я.Г., Денисов А.В., Суборова Т.Н., Жирнова Н.А.,  
Зайчиков Д.А., Кударов М.А., Дмитриева Е.В., Сидельникова О.П.

### 95 ОБЗОРЫ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ДЕФЕКТОВ НЕРВОВ  
С ПОМОЩЬЮ КОНДУКТОВ

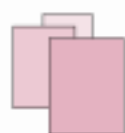
Тутуров А.О., Пятин В.Ф., Сергеев С.М.

### 102 РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

### 96 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

### 101 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

### 105 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ



# ПОЛИТРАВМА/ POLYTRAUMA

2/2019

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)  
[irmaub@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaub@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

**Prepress:**  
«Medicine and Enlightenment» Publishing House  
Oktyabrsky prospect, 22,  
Kemerovo, 650066,  
[www.medbauki.ru](http://www.medbauki.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 19.06.2019  
**Date of publishing:**  
20.06.2019

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 editor** 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, corresponding member of RAS  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor, academician of RAS  
MD, PhD, professor  
MD, PhD, professor  
MD  
MD  
MD  
MD  
MD, PhD  
MD, PhD  
MD, FACS

## Editorial staff

Agadzhanian V.V. Leninsk-Kuznetsky

Ustyantseva I.M. Leninsk-Kuznetsky

## Science editors

Zavrashnov A.A. Saint-Petersburg  
Khominevs V.V. Saint-Petersburg  
Zagorodny N.V. Moscow  
Ivanov P.A. Moscow  
Korobushkin G.V. Moscow  
Akhtyamov I.F. Kazan  
Agalaryan A.Kh. Leninsk-Kuznetsky  
Afanasyev L.M. Leninsk-Kuznetsky  
Kravtsov S.A. Leninsk-Kuznetsky  
Milyukov A.Yu. Leninsk-Kuznetsky  
Novokshonov A.V. Leninsk-Kuznetsky  
Pronskikh A.A. Leninsk-Kuznetsky  
Khokhlova O.I. Leninsk-Kuznetsky  
Zaikin S.I. Leninsk-Kuznetsky

## Editorial board

Mironov S.P. Moscow  
Moroz V.V. Moscow  
Khubutiya A.Sh. Moscow  
Goncharov S.F. Moscow  
Aganov A.G. Moscow  
Shevchenko S.B. Moscow  
Davydov E.A. Saint-Petersburg  
Tikhilov R.M. Saint-Petersburg  
Baindurashvili A.G. Saint-Petersburg  
Samokhvalov L.M. Saint-Petersburg  
Gumanenkov E. K. Saint-Petersburg  
Stupak V.V. Novosibirsk  
Kozlov A.V. Novosibirsk  
Fomichev N.G. Novosibirsk  
Afanas L.I. Novosibirsk  
Efremov A.V. Novosibirsk  
Novitsky V.V. Tomsk  
Barbarash L.S. Kemerovo  
Zolotov G.K. Novokuznetsk  
Bondarenko A.V. Barnaul  
Grigoryev E.G. Irkutsk  
Apartsin K.A. Irkutsk  
Sorokovikov V. A. Irkutsk  
Norkin I.A. Saratov  
Kotelnikov G.P. Samara  
Shevtsov V.I. Kurgan  
Klyuchevsky V.V. Yaroslavl  
Reznik L.B. Omsk  
Ayvazyan V.P. Erevan, Armenia  
Azizov M.Zh. Tashkent, Uzbekistan  
Blyakher A. New-York, USA  
Widmann R.F. New-York, USA  
Heffet D. L. New-York, USA  
Wolffson N. Franch Camp, USA  
Hinds R.M. New-York, USA  
Harari A. Netherlands  
Lerner A. Zefat, Israel  
Pape H.C. 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 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**  
INFLUENCE OF STRUCTURE AND CHARACTER  
OF COURSE OF MULTIPLE ORGAN DYSFUNCTION  
ON OUTCOME OF POLYTRAUMA  
Gabdulkhakov R.M., Rakhimova R.F., Lutfarakhamanov I.I.,  
Bulatov R.D.
- 11 DIAGNOSTIC PITHINESS OF DATA OF THE NUTRITIVE  
STATUS IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY  
DISTRESS SYNDROME DURING NUTRITION SUPPORT**  
Girsh A.O., Maksimishin S.V.
- 19 EXPERIENCE WITH APPLICATION OF LEVOBUPIVACAINE  
FOR SPINAL ANESTHESIA IN LOWER LIMB AMPUTATION  
AMONG ELDERLY PATIENTS WITH PERIPHERAL ARTERY  
DISEASE AND CRITICAL ISCHEMIA**  
Makarov D.N., Grechenyuk S.I.
- 24 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY**  
POSSIBILITIES OF ONE-STAGE MANAGEMENT  
OF COMPLICATED CHOLELITHIASIS WITH USE  
OF INTRAOPERATIVE ANTEGRADE ENDOSCOPIC  
PAPILLOSPHINCTEROTOMY IN URGENT SURGERY  
Alekseev N.A., Baranov A.I., Snigirev Yu.V., Snigirev A.Yu.
- 32 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY  
AND ORTHOPEDICS**  
RESULTS OF OSTEOSYNTHESIS OF PROXIMAL  
HUMERUS FRACTURES WITH INTRAMEDULLARY NAIL  
AND ADDITIONAL SUTURE FIXATION OF TUBEROSITIES  
Egiazaryan K.A., Ratyev A.P., Tamazyan V.O.,  
Glazkov K.I., Ershov D.S.
- 40 CLINICAL ASPECTS OF NEURO-SURGERY**  
ABOUT RISK-FACTORS OF DEVELOPMENT  
OF SURGICALLY SIGNIFICANT DELAYED TRAUMATIC  
INTRACRANIAL HEMATOMAS AFTER ASSOCIATED INJURY  
Semenov A.V., Krylov V.V., Sorokovikov V.A.
- 48 THE IMPACT OF SURGICAL TREATMENT  
OF RADICULAR COMPRESSION SYNDROME OF LUMBAR  
OSTEOCHONDROSIS ON POSTURAL REGULATION**  
Uryupin V.Yu., Konovalova N.G., Filatov E.V.
- 55 REHABILITATION**  
OPPORTUNITIES AND RESULTS OF ORTHESIS THERAPY  
AFTER OSTEOSYNTHESIS OF LONG BONES OF EXTREMITIES  
Parshikov M.V., Nikitin S.E., Yarygin N.V., Chemyanov G.I.
- 66 THE USE OF INDICATORS OF AN INCREASE IN THE PATIENT'S  
QUALITY OF LIFE IN THE COURSE OF TREATMENT TO PREDICT THE  
RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF FRACTURES OF THE FEMURS**  
Yamshchikov O.N., Emelyanov S.A.
- 71 CASE HISTORY**  
A CLINICAL CASE OF EMERGENCY MEDICAL CARE  
FOR 11-MONTH-OLD CHILD WITH POLYTRAUMA  
Skryabin E.G., Bukseev A.N., Akselrov M.A., Myasnikov V.A.,  
Zakharov A.M., Mezhevich G.G., Popov A.V.
- 78 PROFUSE ARROSIVE BLEEDING AFTER SUTURING  
THE PERFORATING WOUNDS OF THE ILIAC ARTERY  
IN A PATIENT WITH ASSOCIATED INJURY**  
Panasyuk A.I., Kopylova A.S., Muravyev P.I.,  
Sadakh M.V., Panasyuk M.A.
- 83 EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS**  
TESTING OUTCOMES FOR A NEW ASEPTIC ABDOMINAL DRESSING  
TO PROTECT AND HYDRATE EVENTRATED ORGANS USING  
EXPERIMENTAL MODEL OF THE OPEN ABDOMINAL TRAUMA  
Golovko K.P., Adamenko V.N., Boyarintsev V.V., Trofimenko A.V.,  
Toropova Ya.G., Denisov A.V., Suborova T.N., Zhirnova N.A.,  
Zaychikov D.A., Kudarov M.A., Dmitrieva E.V., Sidelnikova O.P.
- 95 REVIEWS**  
PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES  
FOR RESTORATION OF EXTENDED NERVE DEFECTS  
WITH USE OF CONDUITS  
Tuturov A.O., Pyatin V.F., Sergeev S.M.
- 102 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 96 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 101 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 105 INFORMATION FOR ADVERTISERS**



### Уважаемые коллеги!

В продолжение традиций, редколлегия и редакционный совет журнала «Политравма/Polytrauma» в своем нынешнем составе представляют союз единомышленников – ведущих экспертов по различным аспектам политравмы. Мы чувствуем постоянную поддержку и востребованность со стороны всего медицинского сообщества нашей страны, что доказывает важность выбранной нами стратегии издания журнала, основанной на современных принципах доказательной медицины и устремленной в будущее. Прежде всего, это совершенствование знаний, обмен опытом, внедрение новейших технологий – все то, что способствует улучшению здоровья.

В этот номер мы отобрали к опубликованию наиболее значимые и актуальные статьи, клинические наблюдения, научно-практические материалы.

Так, сегодня широко представлены проблемы анестезиологии и реаниматологии. Авторы одного из исследований изучают влияние структуры и характера течения полиорганной дисфункции на исход политравмы. В другой статье оценивается диагностическая содержательность данных нутритивного статуса у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом при проведении различных схем питательной поддержки. Для широкого круга читателей будет интересен опыт применения левобупивакаина для спинальной анестезии при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с заболеваниями периферических артерий и критической ишемией.

В одной из статей рубрики «Клинические аспекты нейрохирургии» рассматриваются факторы риска образования хирургически значимых отсроченных травматических внутричерепных гематом при сочетанной травме, в другой оценивается влияние хирургического лечения компрессионных радикулярных синдромов поясничного остеохондроза на постуральную регуляцию.

Травматологи обобщают клинический материал лечения переломов проксимального отдела плечевой кости интрамедуллярным штифтом с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков.

Особого внимания заслуживает описание клинического случая оказания экстренной медицинской помощи ребенку первого года жизни при политравме.

Свое освещение в данном номере получили проблемы реабилитации после остеосинтеза длинных костей конечностей, а также после оперативного лечения переломов бедренных костей.

В экспериментальном исследовании предлагаются результаты апробации новой асептической абдоминальной повязки для защиты и увлажнения эвентрированных органов при открытой травме живота.

В публикуемом обзоре представлены перспективы развития технологий восстановления протяженных дефектов нервов с помощью кондуитов.

Мы надеемся, что каждый читатель сумеет оценить интенсивность поиска и актуальность исследуемых направлений и почерпнет что-то новое и интересное для своей повседневной работы.

Редакционная коллегия журнала «Политравма/Polytrauma» поздравляет всех коллег с Днем медицинского работника и выражает искреннюю благодарность за безграничную заботу о здоровье и жизни своих пациентов, желает хорошего здоровья, счастья, оптимизма, больших достижений и успехов во всех делах.

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

# ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И ХАРАКТЕРА ТЕЧЕНИЯ ПОЛИОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ НА ИСХОД ПОЛИТРАВМЫ

## INFLUENCE OF STRUCTURE AND CHARACTER OF COURSE OF MULTIPLE ORGAN DYSFUNCTION ON OUTCOME OF POLYTRAUMA

**Габдулхаков Р.М. Рахимова Р.Ф. Лutfарахаманов И.И. Булатов Р.Д.**  
**Gabdulkhakov R.M. Rakhimova R.F. Lutfarakhamanov I.I. Bulatov R.D.**

ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, Башкир State Medical University,  
ГБУЗ РБ ГКБ № 21, City Clinical Hospital No.21,  
г. Уфа, Россия Ufa, Russia

**Цель исследования** – изучить влияние структуры и характера течения полиорганной дисфункции на исход политравмы.

**Материал и методы.** Нами проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование 231 пациента с политравмой с ISS > 15 баллов, поступившего в отделение реанимации и интенсивной терапии многопрофильной городской клинической больницы № 21 г. Уфы в период 2001-2016 гг. и прожившего свыше 48 часов. Оценка влияния структуры и характера течения полиорганной дисфункции на летальный исход проводилась с помощью логистического регрессионного и ROC анализов.

**Результаты.** Синдром ранней полиорганной дисфункции (ПОД) развился у 94 % пострадавших. У 35,9 % ПОД носил транзиторный характер и разрешался в течение 48 часов. Прогностически наиболее неблагоприятными являлись церебральная, сердечно-сосудистая дисфункции, а также дисфункция системы гемостаза. Через 7 дней посттравматического периода при оценке прогноза исхода возрастала значимость дыхательной и печеночной дисфункций.

**Выводы.** Динамическое исследование характера течения ПОД имеет большее прогностическое значение, нежели число баллов при поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии. У каждого третьего пациента синдром ранней ПОД носит транзиторный характер. Наибольший вклад в летальный исход политравмы вносят церебральная, сердечно-сосудистая и дисфункция гемостаза; через 7 дней после травмы остается высокой значимость церебральной дисфункции и возрастает значимость дыхательной и печеночной дисфункций.

**Ключевые слова:** политравма; полиорганная дисфункция, структура, особенности течения; относительный вклад органических дисфункций в госпитальную летальность.

**Objective** – to study the effect of the structure and nature of the course of multiple organ dysfunction on the outcome of polytrauma.

**Materials and methods.** We conducted a prospective randomized controlled study of 231 patients with polytrauma with ISS > 15 points who were admitted to the intensive care unit of Ufa multidisciplinary city clinical hospital No.21 in 2001-2016 and lived for more than 48 hours. The evaluation of the structure and nature of the course of multi-organ dysfunction on the lethal outcome was studied using logistic regression and ROC analyses.

**Results.** Early MODS developed in 94 % of patients. In 35.9 %, MODS showed a transitory nature and disappeared within 48 hours. Most unfavorable predictive results were cerebral and cardiovascular dysfunction, as well as dysfunction of the hemostatic system. After 7 days of post-traumatic period, the significance of respiratory and hepatic dysfunction increased in the assessment of the prognosis of the outcome.

**Conclusion.** A dynamic study of the nature of the course of MODS has a greater prognostic value than the number of points at admission to the intensive care unit. In every third patient, the early MODS has the transient nature. The greatest contribution to the outcome of polytrauma is made by cerebral, cardiovascular and hemostatic dysfunction. 7 days after the injury, the significance of cerebral dysfunction remains high and the importance of respiratory and hepatic dysfunction increases.

**Key words:** polytrauma; multiple organ dysfunction; structure; course characteristics; relative contribution of organ dysfunction to hospital mortality.

В последние десятилетия дорожно-транспортный травматизм приобрел характер эпидемии, возросли масштабы природных бедствий, стали нередкими техногенные катастрофы. Травмы приобрели тяжелый, калечащий характер, с одновременным повреждением двух и более анатомических областей тела, развитием шока, полиорганной недостаточности [1-3]. Тяжелая травма стала основной причиной смертности среди населения

в возрасте до 40 лет. Стратегия, направленная на своевременное адекватное устранение нарушений функций жизненно важных органов и систем, а также в последующем обеспечение эффективного контроля над ними позволит повысить качество лечения, снизить летальность [4-8].

Целью работы явилось исследование влияния структуры и характера течения полиорганной дисфункции на исход политравмы.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование 231 пациента с политравмой с ISS > 15 баллов (преобладали мужчины 60,2 %) в возрасте от 18 до 86 лет (в среднем  $43,6 \pm 16,8$ ), госпитализированного в отделение реанимации и интенсивной терапии многопрофильной ГКБ № 21 г. Уфы в 2001-2016 гг. Критериями исключения были: беременность; тяжелые декомпен-

сированные сопутствующие заболевания; смерть в первые 48 часов после травмы.

Количественная оценка тяжести острой полиорганной дисфункции (ПОД) производилась по шкале MODS (Multiple Organ Dysfunction score) [9, 10].

Для оценки влияния структуры, особенностей течения ПОД на выживаемость пациентов использовали логистический регрессионный и ROC анализы. Интерпретация ROC-анализа проводилась определением площади под кривой ошибок (AUC). При  $AUC \geq 0,80$  прогностическая сила модели считалась высокой. Степень влияния факторов риска госпитальной смерти на исход политравмы оценивали с помощью отношения шансов (ОШ). AUC и ОШ рассчитывали с 95% доверительным интервалом (95% ДИ).

Для статистической обработки материала использовали программы «Med Calc» и SPSS. Рассчитывали среднее арифметическое значение (M), стандартное отклонение (SD). При сравнении количественных данных в выборках использовали дисперсионный анализ, при анализе категориальных переменных – критерий  $\chi^2$ . Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Проведенные исследования соответствовали этическим стандартам, изложенным в Хельсинкской де-

кларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и одобрены этическим комитетом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России (протокол № 22 от 15.12.2016 года).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследуемой когорте при поступлении тяжесть повреждений по AIS составила  $9,74 \pm 3,51$ , ISS =  $21,4 \pm 13,62$ , GCS =  $11,5 \pm 2,45$  балла. Госпитальная летальность 23,8 % (55 пациентов). Выраженность полиорганной дисфункции по шкале MODS в первые сутки составила  $4,9 \pm 3,38$  балла. Среди синдромов ПОД доминировали дисфункции ЦНС (85,3 %), дыхательная (66,2 %), сердечно-сосудистая (60,6 %), почечная (52,2 %), и с меньшей частотой диагностированы дисфункции системы гемостаза (33,8 %) и печени (22,9 %).

Частота развития синдромов ПОД по тяжести, а также летальность в зависимости от тяжести органной дисфункции отражены в таблице 1. Среди тяжелых органной дисфункций в 3-4 балла наиболее частыми были дисфункции ЦНС, сердечно-сосудистая и дыхательная. Высокие баллы по шкале MODS были ассоциированы с высокой летальностью: среди

пациентов с дисфункцией системы гемостаза в 4 балла летальность составила 100 %, с дисфункцией ЦНС, сердечно-сосудистой и дыхательной дисфункциями в 4 балла летальность составила около 90 %.

У подавляющего большинства пациентов отмечались полиорганные расстройства. Дисфункция по одной системе или органу диагностирована лишь у 6 % пострадавших. По количеству баллов органной дисфункции все пациенты были распределены следующим образом: наиболее многочисленную группу (120 человек) составили пациенты с количеством баллов от 1 до 4 (летальность в группе равнялась 5 %); от 5 до 8 баллов диагностировано у 73 пациентов (летальность 27,4 %); 9-12 баллов у 31 (летальность 71 %); 13 и более баллов у 7 пострадавших (летальность 100 %).

Дисфункция 2 и более органов и систем развилась у 217 (94 %) пострадавших. Причем у 78 (35,9 %) из них синдром ПОД разрешился через 48 часов в процессе интенсивной терапии. Мы можем предположить, что примерно у 1/3 пациентов синдром ПОД развивается в ответ на тяжелую травму и носит транзиторный характер. У остальных 2/3 пациентов синдром ПОД разрешался в более поздние сроки, а его манифестация усугубляла прогноз [11, 12].

Нами в динамике в течение 3 суток проведено сравнительное ис-

Таблица 1  
Частота встречаемости и летальность при органной дисфункции, % (n = 231)  
Table 1  
Incidence of organ dysfunctions and mortality (n = 231)

Система / орган System / organ	Показатель Value	Количество баллов Number of points				
		0	1	2	3	4
ЦНС CNS	Частота / Incidence, %	14.7	36.5	30.7	13.9	4.3
	Летальность / Mortality, %	2.9	4.8	28.2	64.5	91
Сердечно-сосудистая Cardiovascular	Частота / Incidence, %	39.4	35.7	11.3	10.4	3.5
	Летальность / Mortality, %	9.9	13.4	44.4	69.6	87.5
Дыхательная Respiratory	Частота / Incidence, %	33.8	38.5	17.7	6.1	3.9
	Летальность / Mortality, %	2.6	18.0	46.3	71.4	88.9
Почки Renal	Частота / Incidence, %	46.8	39.4	9.6	2.61	1.74
	Летальность / Mortality, %	14.8	26.4	40.9	50.0	75.0
Гемостаз Hemostasis	Частота / Incidence, %	66.2	18.2	11.3	3.9	0.4
	Летальность / Mortality, %	13.7	31.0	50.0	77.8	100
Печень Liver	Частота / Incidence, %	77.1	20.3	1.74	0.87	-
	Летальность / Mortality, %	21.9	25.5	60	100	-

следование выраженности ПОД среди умерших и выживших пациентов. В первые сутки тяжесть ПОД среди умерших была в 2,1 раза выше в сравнении с выжившими ( $p < 0,001$ ) и составляла соответственно среди выживших  $3,79 \pm 2,63$  балла ( $n = 176$ ), умерших  $7,96 \pm 2,89$  баллов ( $n = 55$ ). К третьим суткам в ответ на интенсивную терапию снижение тяжести ПОД составило среди умерших всего лишь 14,7 % ( $p = 0,033$ ), тогда как среди выживших снизилось в 4 раза ( $p < 0,001$ ) в сравнении с первыми сутками.

Таким образом, выраженность ПОД при поступлении, интенсивность его проявлений в последующие сроки являются важными предикторами неблагоприятного исхода [13-15].

С помощью логистического регрессионного и ROC анализов нами дана оценка прогностической значимости динамического исследования выраженности ПОД (табл. 2). Проведенные исследования показали, что чувствительность и AUC шкалы MODS при оценке прогноза на вторые и особенно третьи сутки существенно возрастают ( $p < 0,01$ ). Шанс госпитальной смерти при манифестации ПОД возрастает на 2-е сутки в 1,49 раза ( $p < 0,01$ ), на 3-и

в 2,75 раза ( $p < 0,001$ ) по сравнению с первыми сутками.

Таким образом, при оценке прогноза более значимым является проведение динамической оценки тяжести ПОД как проявления ответа на адекватную интенсивную терапию.

Важным с научной и практической точек зрения является степень влияния на исход отдельных синдромов органических дисфункций. Логистический регрессионный анализ показал, что наряду с количеством пораженных органов и систем наибольшее влияние на исход оказали дисфункция ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также системы гемостаза ( $p < 0,01$ ) (табл. 3). Тогда как почечная и печеночная дисфункции не были ассоциированы с летальным исходом ( $p > 0,05$ ).

Следующим этапом мы попытались выявить, как изменится влияние органических дисфункций на выживаемость пациентов спустя 7 дней. При оценке прогноза были исключены пациенты, умершие в первые 7 дней. Оказалось, что через 1 неделю возрастает влияние на исход дыхательной ( $n = 124$ ;  $p = 0,001$ ; ОШ = 2,64 (95% ДИ = 1,48-4,73)) и печеночной ( $n = 44$ ;  $p = 0,032$ ; ОШ = 4,73 (95% ДИ = 1,14-19,5))

дисфункций, по-прежнему остается высокой, но несколько снижается в сравнении с первыми сутками значимость дисфункции ЦНС и сердечно-сосудистой дисфункции ( $p < 0,01$ ), теряют актуальность почечная дисфункция и дисфункция системы гемостаза ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, у пациентов с политравмой наибольшее влияние на госпитальную летальность оказывает наличие дисфункции ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, системы гемостаза, а также количество органических дисфункций. Через 1 неделю возрастает влияние дыхательной и печеночной дисфункций, влияние же дисфункций остальных органов и систем на исход имеет тенденцию к снижению.

### ВЫВОДЫ:

1. У пациентов с политравмой с ISS > 15 баллов в структуре синдромов ПОД доминирующими являются дисфункция ЦНС (85,3 %) дыхательная (66,2 %) и сердечно-сосудистая (60,6 %) дисфункции.
2. Дисфункция двух и более систем и органов отмечается у 94 % пациентов. Причем у 1/3 (35,9 %) ПОД разрешается в течение 48 часов, то есть носит транзиторный характер.

Таблица 2

Площади под ROC кривой и риск вероятности развития летального исхода при динамическом исследовании количества баллов MODS ( $n = 231$ )

Table 2

ROC areas and probability of lethal outcome in dynamic examination of number of points ( $n = 231$ )

Показатель / Value	Срок исследования, сутки / Time of examination, days		
	1	2	3
AUROC (95% ДИ) AUROC (95% CI)	0.85 (0.787-0.893)	0.94*** (0.898-0.965)	0.97*** (0.943-0.990)
Точка разделения Cut point	> 4	> 3	> 3
Чувствительность Sensitivity	44.4	62.9*	88.9**
Специфичность Specificity	95.6	95.5	95.5
Безошибочность Accuracy	83.5	87.8	93.9
Коэффициент регрессии (bk) Regression ratio (bk)	0.48 ± 0.07	0.88 ± 0.12	1.49 ± 0.25
ОШ (95% ДИ) OR (95% CI)	1.62 (1.41-1.85)	2.41** (1.91-3.06)	4.45*** (2.75-7.21)

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  в сравнении с первыми сутками; ОШ – отношение шансов.

Note: \* –  $p < 0.05$ ; \*\* –  $p < 0.01$ ; \*\*\* –  $p < 0.001$  in comparison with the first 24 hours; OR – odds ratio.



Таблица 3  
Взаимосвязь между органной дисфункцией и госпитальной смертностью  
Table 3  
Relationship between organ dysfunction and hospital mortality

Система/орган System/organ	Коэффициент регрессии ( $b_k$ )* Regression ratio ( $b_k$ )*	p	ОШ (95% ДИ) OR (95% CI)
Респираторная / Respiratory (n = 152)	0.67 ± 0.24	0.0053	1.95 (1.22-3.12)
Сердечно-сосудистая / Cardiovascular (n = 140)	1.20 ± 0.22	0.0001	3.31(2.16-5.07)
ЦНС / CNS (n = 196)	1.82 ± 0.28	0.0001	6.17 (3.60-10.59)
Почки / Renal (n = 120)	0.32 ± 0.24	0.178	1.38 (0.86-2.21)
Гемостаз / Hemostasis (n = 76)	1.03 ± 0.38	0.006	2.81(1.34-5.90)
Печень / Liver (n = 54)	0.649 ± 0.623	0.297	1.91(0.56-6.49)
Количество органов / Number of organs (n = 172)	1.21 ± 0.19	0.0001	3.36 (2.30-4.91)

Примечание: \* указана стандартная ошибка.

Note: \* standard error.

3. Прогностическая ценность шкалы оценки тяжести ПОД возрастает в процессе его динамического исследования.
4. Наибольшее влияние на исход политравмы оказывают дисфункции ЦНС, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, системы

гемостаза, а также количество органных дисфункций. Через 1 неделю отмечается рост влияния дыхательной и печеночной дисфункций, тогда как влияние дисфункций остальных органов и систем имеет тенденцию к снижению.

### 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:

- Agadzhanyan VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, et al. Polytrauma. An acute management and transportation. Novosibirsk: Science, 2008. 320 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х. и др. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск: Наука, 2008. 320 с.)
- Faul M, Coronado V. Epidemiology of traumatic brain injury. *Handbook Clin Neurol*. 2015; 127: 3–13.
- Kippnich M, Jeltung Y, Markus C, Kredel M, Wurmb T, Kranke P. Polytrauma following a truck accident : how to save lives by guideline-oriented emergency care. *Anaesthesist*. 2017; 66(12): 948-952.
- Agadzhanyan VV, Ustyantseva IM, Khokhlova OI. Systemic inflammatory response syndrome and multiple organ dysfunction in children with polytrauma. *Polytrauma*. 2012; (4): 69-81. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Хохлова О.И. Синдром системного воспалительного ответа и полиорганная дисфункция у детей с политравмой //Политравма. 2012. № 4. С. 69-81.)
- Agadzhanyan VV. Arrangement of medical assistance for multiple and associated injuries (polytrauma): clinical recommendations (the treatment protocol) (the project). *Polytrauma*. 2015; (4): 6-19. Russian (Агаджанян В.В. Организация медицинской помощи при множественной и сочетанной травме (политравме): клинические рекомендации (протокол лечения) //Политравма. 2015. № 4. С. 6-19.)
- Gabdulkhakov RM, Garaev RG, Nigmatullin KA, Timerbulatov MV, Viktorov VV. The strategy of providing prehospital care for polytrauma. *The genius of orthopedics*. 2008; (4): 123-125. Russian (Габдулхаков Р.М., Гараев Р.Г., Нигматуллин К.А., Тиммербулатов М.В., Викторов В.В. Стратегия обеспечения догоспитальной помощи при политравме //Гений ортопедии. 2008. № 4. С. 123-125.)
- Kasimov RR, Makhnovskiy AI, Minnullin RI, Chuprina AP, Lyutov VV, Blinda IV, et al. Medical evacuation: organization and transportability criteria for patients with severe injury. *Polytrauma*. 2018; (4): 14-21. Russian (Касимов Р.Р., Махновский А.И., Миннуллин Р.И., Чуприна А.П., Лютов В.В., Блинда И.В. и др. Медицинская эвакуация: организация и критерии транспортабельности пострадавших с тяжелой травмой //Политравма. 2018. № 4. С. 14-21.)
- Kramer AA, Sebat F, Lissauer M. A review of early warning systems for prompt detection of patients at risk for clinical Decline. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019; Jan 10. doi: 10.1097/TA.0000000000002197.
- Dewar DC, White A, Attia J, Tarrant SM, King KL, Balogh ZJ. Comparison of postinjury multiple organ failure scoring systems: Denver versus Sequential Organ Failure Assessment. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 77(4): 624-629.
- Marshall J, Cook D, Christou N, Bernard G, Sprung C, Sibbald W. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit. Care Med*. 1995; 23(10): 1638-1652.
- Yucel N, Ozturk Demir T, Derya S, Oguzturk H, Bicakcioglu M, Yetkin F, et al. Potential risk factors for in-hospital mortality in patients with moderate-to-severe blunt multiple trauma who survive initial resuscitation. *Emerg Med Int*. 2018; Nov 22; 2018: 6461072. doi: 10.1155/2018/6461072.
- van Wessem KJP, Leenen LPH. Incidence of acute respiratory distress syndrome and associated mortality in a polytrauma population. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2018; Dec 19; 3(1): e000232. doi: 10.1136/tsaco-2018-000232.
- Agadzhanyan VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and the main directions of its reduction. *Polytrauma*. 2015; (1): 6-15. Russian (Агаджанян В.В.,

Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения //Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)

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., Кривоносов 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. Radivilko AS, Grigoriev EV. Multiple organ failure in severe concomitant injury: the structure and the forecast of formation. *Medicine in Kuzbass*. 2016; (1): 90-98. Russian (Радивилко А.С., Григорьев Е.В. Полиорганная недостаточность при тяжелой сочетанной травме: структура и прогноз формирования //Медицина в Кузбассе. 2016. № 1. С. 90-98.)

#### Сведения об авторах:

**Габдулхаков Р.М.**, д.м.н, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа, Россия.

**Рахимова Р.Ф.**, ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа, Россия.

**Лутфарахманов И.И.**, д.м.н, профессор, заведующий кафедры анестезиологии и реаниматологии, ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, г. Уфа, Россия.

**Булатов Р.Д.**, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации, ГБУЗ РБ ГКБ № 21, г. Уфа, Россия.

#### Адрес для переписки:

Габдулхаков Р.М., ул. Набережная р. Уфы, 3/3-25, г. Уфа, Россия, 450081

Тел: +7 (937) 490-76-73

E-mail: g.rail.58@mail.ru

#### Address for correspondence:

**Gabdulkhakov R.M.**, MD, PhD, professor of chair of anesthesiology and resuscitation, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

**Rakhimova R.F.**, assistant of chair of anesthesiology and resuscitation, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

**Lutfarakhmanov I.I.**, MD, PhD, professor, head of chair of anesthesiology and resuscitation, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia.

**Bulatov R.D.**, candidate of medical science, head of anesthesiology and resuscitation department, Ufa City Clinical Hospital No.21, Ufa, Russia.

#### Address for correspondence:

Gabdulkhakov R.M., Naberezhnaya r. Ufa St., 3/3-25, Ufa, Russia, 450081

Tel: +7 (937) 490-76-73;

E-mail: g.rail.58@mail.ru



# ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНОСТЬ ДАННЫХ НУТРИТИВНОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ

## DIAGNOSTIC PITHINESS OF DATA OF THE NUTRITIVE STATUS IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME DURING NUTRITION SUPPORT

**Гирш А.О. Максимышин С.В.**

ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России,  
БУЗОО «ГКБСМП № 1»,  
г. Омск, Россия

**Girsh A.O. Maksimishin S.V.**

Omsk State Medical University,  
City Clinical Hospital of Emergency Medical Care No.1,  
Omsk, Russia

**Цель** – оценить диагностическую содержательность данных нутритивного статуса у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом при проведении различных схем питательной поддержки.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено у 198 больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС), распределенных на три группы, у которых проводили различные схемы нутритивной поддержки и определяли клинические, лабораторные и инструментальные параметры оценки питательного статуса с последующей их статистической обработкой.

**Результаты.** Было выявлено, что такой показатель, как энергопотребность, обладал наибольшей информационной значимостью для оценки питательного статуса у пациентов с ОРДС при проведении различных схем нутритивной поддержки. Несомненную весомость в отношении оценки состояния питательного статуса у данных больных имело определение содержания в плазме крови альбумина, трансферрина и лимфоцитов.

**Выводы.** Для правильной диагностической оценки питательного статуса пациентов с ОРДС патогенетически обосновано определение их энергопотребности с помощью метабологафа (методом непрямой калориметрии), что, в свою очередь, также позволит адекватно оценивать эффективность проводимых методов нутритивной поддержки у данных больных. Трансферрин, сывороточный альбумин и абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови целесообразно использовать для оценки выраженности белково-энергетической недостаточности у больных с ОРДС как вспомогательные критерии.

**Ключевые слова:** нутритивный статус; питательная поддержка.

**Objective** – to estimate diagnostic pithiness of data of the nutritive status in patients with acute respiratory distress syndrome when carrying out various schemes of nutritious support.

**Materials and methods.** The research included 198 patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) which were distributed into three groups with various schemes of nutritive support, with estimation of clinical, laboratory and instrumental parameters of assessment of the nutritive status with further statistical processing.

**Results.** It was revealed that such indicator as energy requirement had showed the greatest information importance for assessment of the nutritive status in patients with ARDS when carrying out various schemes of nutritive support. Concerning assessment of a condition of the nutritive status in these patients, the estimation of blood plasma levels of albumine, transferrin and lymphocytes had undoubted ponderability.

**Conclusions.** For correct diagnostic estimation of nutritive status in patients with ARDS, from pathogenetic point of view, one should measure their energy requirements with use of the metabolimeter (with use of indirect calorimetry). In its turn, it allows adequate estimation of efficiency of the used techniques of nutritive support in these patients. It is expedient to use transferrin, serum albumin and absolute quantity of peripheral blood lymphocytes as secondary criteria for assessment of expressiveness of protein and energy insufficiency in patients with ARDS.

**Key words:** nutritive status; nutritious support.

Проведение нутритивной поддержки у больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) имеет свои особенности и сложности [1, 2]. Кроме того, до сих пор не определена диагностическая значимость критериев оценки белково-энергетического дефицита у больных с ОРДС, что, в свою очередь, в значительной мере не позволяет правильно и адекватно оценивать эффективность

проводимых методов клинического питания.

В этой связи целью настоящего исследования явилась оценка диагностической содержательности данных нутритивного статуса у пациентов с ОРДС при проведении различных схем питательной поддержки.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе представлены результаты исследований, выполненных

у 198 больных (средний возраст  $29,7 \pm 4,1$  года) с ОРДС (табл. 1), находившихся на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Диагноз ОРДС у всех исследуемых пациентов устанавливался через  $39 \pm 6$  часов на основании [3]: индекса оксигенации ( $IO = PaO_2/FiO_2$ ), компьютерной томографии органов грудной клетки (наличие неомогенной инфильтрации в легких (особенно

в задне-нижних отделах), снижение пневматизации легочной ткани по типу «матового стекла», снижение среднего значения показателя оптической плотности и повышение оптической плотности в любом из выбранных срезов), рентгенографического исследования (наличие билатеральных инфильтратов в легких слева и справа), фактора риска (травматический шок II и III степени тяжести), острого начала (в течение первых 72 часов), а также отсутствия клинических

признаков левожелудочковой недостаточности.

Критериями включения пациентов в исследование являлись: 1) возраст больных от 18 до 40 лет; 2) наличие у пациентов ОРДС легкой, среднетяжелой и тяжелой степени, требующее их нахождения в ОРИТ; 3) проведение у больных с ОРДС легкой, среднетяжелой и тяжелой степени режимов искусственной вентиляции легких (ИВЛ) согласно клиническим рекомендациям Общероссийской обще-

ственной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов»; 4) пребывание в ОРИТ более 72 часов; 5) наличие у больных клинико-лабораторных признаков нутритивной недостаточности любой степени тяжести.

Критериями исключения больных из исследования были: 1) противопоказания к проведению нутритивной поддержки у пациентов (отсутствие риска развития или признаков нутритивной недостаточности, рефрактерный шоковый

Таблица 1

Степени выраженности недостаточности питания и проводимые схемы нутритивной терапии у больных с ОРДС  
Table 1  
Degrees of intensity of insufficient nutrition and used schemes of nutritive therapy for patients with ARDS

Группы больных (n, %) с учетом проводимой нутритивной терапии и показатели их нутритивного статуса Groups of patients (n, %) with consideration of used nutritive therapy and values of nutritive status	ОРДС легкой степени (200 мм рт.ст. < ИО = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300 мм рт. ст.), n (%) Mild ARDS (200 mm Hg < IO = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300 mm Hg), n (%)	ОРДС среднетяжелой степени (100 мм рт.ст. < ИО = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 200 мм рт. ст.), n (%) Average ARDS (100 mm Hg < IO = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 200 mm Hg), n (%)	ОРДС тяжелой степени (ИО = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 100 мм рт. ст.), n (%) Severe ARDS (IO = PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 100 mm Hg), n (%)
Энтеральное питание / Enteral nutrition			
1-я (n = 75, 100 %) группа – смесь нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) Group 1 (n = 75, 100 %) – Nutricomp Immun (B. Braun, Germany)	22 (29.3 %)	28 (37.4 %)	25 (33.3 %)
Парентеральное питание / Parenteral nutrition			
2-я (n = 66, 100 %) группа – система «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) Group 2 (n = 66, 100 %) – three in one system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany)	21 (31.8 %)	23 (34.9 %)	22 (33.3 %)
Смешанное (энтеральное и парентеральное) питание / Mixed (enteral and parenteral) nutrition			
3-я (n = 57, 100 %) группа – смесь нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) + система «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) Group 3 (n = 57, 100 %) – Nutricomp Immun (B. Braun, Germany) + three in one system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany)	19 (33.1 %)	18 (31.6 %)	20 (37 %)
Итого: 198 (100 %) Total: 198 (100 %)	62 (31.3 %)	69 (34.9 %)	67 (33.8 %)
Показатели нутритивного статуса / Nutritive status values			
Альбумин, г/л Albumin, g/l	24 (23; 25)	23 (22; 24)	22 (20; 24)
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	1.5 (1.4; 1.6)	1.4 (1.3; 1.5)	1.3 (1.2; 1.5)
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Lymphocytes, cells per ml <sup>3</sup>	0.8 (0.7; 0.9)	0.8 (0.7; 0.9)	0.7 (0.5; 0.9)
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	3076 (3010; 3247)	3213 (3170; 3426)	3580 (3396; 3624)

синдром); 2) непереносимость сред для проведения энтерального и парентерального питания; 3) метаболический ацидоз тяжелой степени (рН в артериальной крови < 7,2); 4) тяжелая и не купируемая проведением ИВЛ артериальная гипоксемия (PaO<sub>2</sub> < 60 мм рт. ст.).

Клиническое питание у всех больных начинали через 74,5 ± 4,3 часа после поступления в ОРИТ. Показанием к проведению питательной (энтеральной и/или парентеральной) поддержки у больных являлись [1]: 1) критическое состояние (ОРДС, возникший вследствие перенесенного травматического шока); 2) ИВЛ более 48 часов; 3) наличие у больных синдрома гиперметаболизма, обуславливающего у них развитие питательной недостаточности тяжелой степени выраженности. У всех больных (табл. 1), участвующих в исследовании, регистрировалась тяжелая степень нутритивной недостаточности [1]. Энтеральное питание проводили больным с сохраненными функциями желудочно-кишечного тракта [1, 4-7]. Парентеральное питание осуществляли пациентам с дисфункцией желудочно-кишечного тракта, при невозможности проведения энтеральной питательной поддержки [1, 4-7]. Смешанное питание назначалось больным с выраженным катаболизмом и сохраненными функциями желудочно-кишечного тракта [1, 6].

Определяли параметры, оценивающие степень тяжести нутритивной недостаточности [1]: альбумин (г/л) и трансферрин (г/л) на автоматическом анализаторе «Hitachi 902», Roche Diagnostics (Швейцария). С помощью гематологического анализатора «Sysmex

ХТ 4000i», Sysmex (США) вычисляли абсолютное количество лимфоцитов (тыс. в мкл) в венозной крови. Энергетическую потребность у больных определяли на основании непрямой калориметрии аппаратом МПР 6-03 (Тритон, Россия) с функцией метабологафа. Рассчитывали индекс массы тела (ИМТ, кг/м<sup>2</sup>) = фактическая масса тела (кг) / рост (м<sup>2</sup>).

Диагностическая существенность изучаемых показателей, определяющих степень нутритивной модальности больных, определялась с помощью следующих критериев, исчерпывающим образом раскрывающих операционные характеристики исследуемых параметров, которые рассчитывались на основании четырехпольных таблиц (табл. 2) [8]: 1. Чувствительность (%) (Se – доля больных, у которых выявляется данный симптом (положительный результат), или как частота симптома у больных) =  $A / (A + C) \times 100 \%$ . 2. Специфичность (%) (Sp – частота отсутствия симптома у здоровых людей) =  $D / (B + D) \times 100 \%$ . 3. Цена метода (%) (т.е. частота ложноположительных результатов) скрининга =  $100 - Sp (\%)$ . 4. Прогностичность положительного результата (%) (PVP - определяется как частота совпадения его с заболеванием) =  $A / (A + B)$ . 5. Прогностичность отрицательного результата (%) (PVP - определяется как частота его совпадения с отсутствием заболевания) =  $D / (C + D)$ .

Исследование проводилось на основании разрешения биоэтического комитета БУЗОО ГКБСМП № 1 и соответствовало этическим стандартам, разработанными в соответствии с Хельсинкской декла-

рацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что ключевым критерием диагностики нутритивной недостаточности у больных с ОРДС является их потребность в энергии (табл. 3, 4 и 5). Действительно, данный критерий не только являлся высокоспецифичным и высокочувствительным, но и обладал низкой частотой ложноположительных результатов, а также значительной прогностичностью положительных и малой прогностичностью отрицательных результатов. Именно поэтому использование показателя энергопотребности для характеристики степени тяжести нутритивной недостаточности является вполне обоснованным и статистически значимым. Сниженный процент доказательности качественной диагностики белково-энергетической недостаточности у больных с ОРДС и сниженную частоту совпадения с изучаемым заболеванием, по сравнению с показателем энергопотребности, имели такие параметры, как альбумин, трансферрин и абсолютное количество лимфоцитов (табл. 3, 4 и 5). Безусловно, использование данных параметров в качестве основных диагностических признаков нутритивной недостаточности у пациентов с ОРДС является не вполне оправданным и статистиче-

Таблица 2  
Оценка диагностической содержательности данных с помощью четырехпольной таблицы  
Table 2  
Estimation of diagnostic pithiness of data with use of four-field table

Исходы Outcomes	Результат применения референтного теста для вычисления операционных характеристик при качественной оценке показателя Result of use of reference test for calculation of operational characteristics in qualitative estimation of value	
Неблагоприятные Poor	A (истинно положительные) A (true positive)	B (ложноположительные) B (false positive)
Благоприятные Favorable	C (ложноотрицательные) C (false negative)	D (истинно отрицательные) D (true negative)

Таблица 3  
 Содержательность данных белково-энергетического дефицита пациентов при проведении энтерального питания  
 Table 3  
 Findings of protein and energy deficiency in patients with enteral nutrition

Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС легкой степени тяжести Nutritive status in patients with mild ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	58.4	57.8	42.2	55.3	56.1
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	61.3	60.9	39.1	59.7	58.4
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	55.7	56.4	43.6	57.2	54.5
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	87.8	85.8	14.2	83.5	81.4
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	33.7	36.2	63.8	34.5	35.7
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС среднетяжелой степени Nutritive status in patients with moderate ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	57.6	56.3	43.7	53.6	54.3
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	60.6	61.4	38.6	58.2	56.9
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	53.6	54.7	45.3	55.4	53.7
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	86.2	87.7	13.3	85.8	84.6
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	32.3	34.5	65.5	33.7	34.8
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС тяжелой степени Nutritive status in patients with severe ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	56.4	55.9	44.1	54.7	55.2
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	62.3	63.5	36.5	59.6	58.4
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	51.3	52.2	47.8	53.7	52.9
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	88.1	89.3	10.7	86.1	87.5
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.4	31.5	68.5	32.4	31.6

Таблица 4

Содержательность данных белково-энергетического дефицита пациентов при проведении парентерального питания

Table 4

Findings of protein and energy deficiency in patients with parenteral nutrition

Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС легкой степени Nutritive status in patients with mild ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	57.2	56.3	43.7	54.6	55.4
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	60.7	61.2	38.8	57.4	56,5
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	54.6	55.7	44.3	56.5	55.1
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	85.4	84.8	15.2	82.1	83.2
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	32.4	34.5	65.5	32.7	34.6
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС среднетяжелой степени Nutritive status in patients with moderate ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	56.5	55.8	44.2	55.7	54.8
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	61.4	62.1	37.9	56.2	55.7
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	55.6	54.3	45.7	54.9	57.3
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	87.2	86.9	13.1	85.7	86.5
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	34.7	33.1	66.9	31.4	32.8
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС тяжелой степени Nutritive status in patients with severe ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	55.7	54.3	45.7	52.8	53.4
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	60.2	61.7	38.3	55.9	54.2
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per mm <sup>3</sup>	54.1	53.7	46.3	52.8	53.7
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	88.1	87.4	12.6	87.1	88.2
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	33.3	32.5	67.5	32.5	31.3

Таблица 5  
 Содержательность данных белково-энергетического дефицита пациентов при проведении смешанного питания  
 Table 5  
 Findings of protein and energy deficiency in patients with mixed nutrition

Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС легкой степени Nutritive status in patients with mild ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g	1 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	53.8	52.9	47.1	51.6	52.1
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	61.4	62.3	37.7	57.1	56.9
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per ml <sup>3</sup>	52.7	51.3	48.7	50.4	51.2
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	89.6	88.7	11.3	89.2	87.4
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	31.6	32.1	67.9	30.3	30.7
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС среднетяжелой степени Nutritive status in patients with moderate ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата Prediction of poor outcome (%)
	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g	2 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	52.4	51.7	48.3	50.6	51.1
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	60.5	61.7	38.3	56.8	55.9
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per ml <sup>3</sup>	53.4	53.6	46.4	52.7	53.8
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	88.1	87.4	12.6	88.8	89.2
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.3	31.6	68.4	31.2	30.9
Показатели нутритивного состояния больных с ОРДС тяжелой степени Nutritive status in patients with severe ARDS	Критерии / Criteria				
	Чувствительность Sensitivity (%)	Специфичность Specificity (%)	Цена метода Price of technique (%)	Прогностичность положительного результата (%) Prediction of favorable outcome (%)	Прогностичность отрицательного результата (%) Prediction of poor outcome (%)
	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g	3 г/g
Альбумин, г/л Albumin, g/l	51.7	52.1	47.9	51.5	50.4
Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	61.2	62.4	37.6	55.7	55.1
Лимфоциты, клеток в мл <sup>3</sup> Cell lymphocytes per ml <sup>3</sup>	52.9	51.7	48.3	51.5	52.6
Энергопотребность, ккал Energy requirements, kcal	89.3	88.7	11.3	89.4	89.8
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	31.5	30.7	69.3	31.8	32.1



ски значимым. Поэтому использование этого показателя для диагностики питательной модальности у пациентов с ОРДС целесообразно сочетать с определением энергопотребности для наиболее объективной ее оценки. Незначимым в отношении выраженности белково-энергетической неполноценности больных с ОРДС являлся такой показатель, как ИМТ (табл. 3, 4 и 5). Это было связано с тем, что данный критерий не только имел низкую чувствительность и специфичность к оценке питательной модальности больных с ОРДС, но к тому же обладал высокой частотой ложноположительных результатов, малой прогностичностью положительных и значительной прогностичностью отрицательных результатов. В этой связи использование ИМТ для характеристики питательной недостаточности у больных является не вполне обоснованным и недостоверным.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Высокая диагностическая значимость такого параметра, как энергопотребность, для оценки тяжести белково-энергетического дефицита у больных с ОРДС была обусловлена его патогенетическими особенностями [2, 3], а именно развитием системной воспалительной реакции, которая значительно увеличивает расход энергии [1, 6]. Более того, непосредственно сам ОРДС вызывает в организме больного развитие отрицательного энергетического баланса за счет значительного распада и окисления гликогена и белка, а также выраженного липолиза [4, 5].

Вторым по значимости критерием оценки питательного состояния больных являлся трансферрин, что было связано с содержанием его только в сосудистом русле и коротким периодом полураспада (8 дней) по сравнению с альбумином (20 дней) [1]. Это и позволяет трансферрину быть более чувствительным критерием в отношении истощения висцерального пула

белка, чем альбумин [4, 8]. Однако уровень трансферрина слишком зависит от концентрации железа в плазме крови, а также наличия у больного органно-системных нарушений, в частности почечной и печеночной недостаточности [1]. Кроме того, значимость определения трансферрина ограничена при имеющейся исходно или возникающей в процессе болезни пациента железодефицитной анемии, вызывающей компенсаторное увеличение его концентрации в крови даже в условиях белкового дефицита [5].

Динамика изменений сывороточного альбумина недостаточно надежна для оценки адекватности нутритивной (как энтеральной, так и парентеральной) поддержки и мониторинга динамики изменений питательной модальности пациентов [4, 5]. Кроме того, содержание альбумина в плазме крови зависит от наличия у больного органно-системных нарушений, в частности печеночной недостаточности [1, 7].

Абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови может использоваться для оценки не только питательного статуса пациента, но и клеточного звена иммунитета [1], которое является самым значимым ответом организма на инфекцию у больных через 72 часа после начала болезни [4]. Более того, для синтеза клеток иммунной системы, необходимых для адекватного ответа системному инфекционному воспалению, необходимо отсутствие в организме больного выраженного белково-энергетического дефицита [5]. Абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови может использоваться как вспомогательный параметр оценки питательного состояния больных [1]. Это связано с тем, что на абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови влияет наличие у пациента почечной и печеночной недостаточности, электролитных нарушений, инфекции, гипоальбуминемии, метаболического стресса, хронических заболеваний, а также применение препаратов, обладаю-

щих иммуносупрессивным действием [4, 5].

Низкая ценность ИМТ для оценки выраженности белково-энергетической недостаточности связана в основном с тем, что у больных в критических состояниях, в частности с ОРДС, возникает быстрая значимая прибавка массы тела, которая, в свою очередь, обусловлена задержкой жидкости вследствие эндотелиальной недостаточности при проведении жидкостной нагрузки [1, 4, 5].

### ВЫВОДЫ:

1. Для правильной диагностической оценки питательного статуса пациентов с ОРДС патогенетически обосновано определение их энергопотребности как показателя, обладающего значительной чувствительностью и специфичностью, с помощью метода непрямой калориметрии, что, в свою очередь, также позволит адекватно оценивать эффективность проводимого клинического питания у данных больных.
2. Трансферрин, сывороточный альбумин и абсолютное количество лимфоцитов в периферической крови, имеющих меньшую информационную значимость, целесообразно использовать для диагностической оценки выраженности белково-энергетического дефицита у больных с ОРДС как вспомогательные критерии в сочетании с потребностью в энергии.
3. Показатель ИМТ не может быть использован у пациентов с ОРДС для оценки их питательной модальности вследствие его незначительной диагностической содержательности.

### 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. Parenteral and enteral nutrition. National leaders / under the editorship of M.S. Chubutya. Moscow: GEOTAR-media, 2013. 799 p.

Russian (Парентеральное и энтеральное питание: национальное руководство / под ред. М.Ш. Хубутя. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 799 с.)

2. Anesthesiology resuscitation. Clinical recommendations / edition entrance I.B. Zabolotsky, E.M. Shiffman; Federation of anesthesiologists and resuscitators. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 947 p. Russian (Анестезиология-реаниматология. Клинические рекомендации / под. ред. И.Б. Заболотских, Е.М. Шифмана; Федерация анестезиологов и реаниматологов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 947 с.)
3. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012; 307(23): 2526-2533.
4. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN guidelines on enteral nutrition: intensive care. *Clinical Nutr*. 2006; 25(2): 210-223.
5. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: intensive care. *Clinical Nutr*. 2009; 28(4): 387-400.
6. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*. 2017; 36(3): 623-650.
7. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of critical care medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Crit. Care Med*. 2016; 44(2): 390-438.
8. Rebrova OY. Statistical analysis of medical data: application of a package of the applied STATISTICA programs. Moscow: Medicine Publ., 2006; 305 p. Russian (Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медицина, 2006. 305 с.)

**Сведения об авторах:**

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

**Максимишин С.В.**, к.м.н., заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации, БУЗОО «ГКБСМП № 1», г. Омск, Россия.

**Адрес для переписки:**

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

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

E-mail: agirsh@mail.ru

**Information about authors:**

**Girsh A.O.**, MD, PhD, docent of general surgery chair, Omsk State Medical University, Omsk, Russia.

**Maksimishin S.V.**, candidate of medical science, deputy chief of anesthesiology and intensive care, City Clinical Hospital of Emergency Medical Care No.1, Omsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Girsh A.O., Krasny Put St., 135, building 1, app. 129, Omsk, Russia, 644033

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

E-mail: agirsh@mail.ru



# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕВОБУПИВАКАИНА ДЛЯ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ АМПУТАЦИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ И КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ

EXPERIENCE WITH APPLICATION OF LEVOBUPIVACAINE FOR SPINAL ANESTHESIA IN LOWER LIMB AMPUTATION AMONG ELDERLY PATIENTS WITH PERIPHERAL ARTERY DISEASE AND CRITICAL ISCHEMIA

Макаров Д.Н. Макаров D.N.  
Греченюк С.И. Grechenyuk S.I.

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Новокузнецкий научно-практический центр  
медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»  
Министерства труда и социальной защиты  
Российской Федерации,

Novokuznetsk Research and Practical Center  
for Medicosocial Expertise and Rehabilitation  
for Disabled Persons,

г. Новокузнецк, Россия Novokuznetsk, Russia

**Цель** – оценить эффективность и безопасность спинальной анестезии левобупивакаином при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с критической ишемией.

**Материал.** Проспективно обследовано 25 пациентов с атеросклерозом и критической ишемией нижней конечности, которым под спинальной анестезией левобупивакаином была выполнена ампутация на уровне голени или бедра в период с июля по декабрь 2018 года.

**Результат.** При спинальной анестезии левобупивакаином уровень сенсорной блокады и степень моторного блока достаточны для выполнения ампутации нижней конечности с продолжительностью моторного блока до 4 часов, анальгезией до 6 часов, с незначительным влиянием на артериальное давление и частоту сердечных сокращений, минимальной потребностью в вазопрессорах.

**Вывод.** Левобупивакаин 0,5% является эффективным и безопасным анестетиком и может быть рекомендован для выполнения спинальной анестезии при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с критической ишемией.

**Ключевые слова:** левобупивакаин; спинальная анестезия; ампутация; критическая ишемия; пожилые пациенты.

**Objective** – to assess the efficiency and safety of spinal anesthesia with levobupivacaine in lower limb amputation among elderly patients with critical ischemia.

**Materials.** A prospective study included 25 patients with atherosclerosis and critical ischemia of the lower limb. During spinal anesthesia with levobupivacaine, amputation was realized at the level of the leg or the hip during the period from July till December 2018.

**Results.** In spinal anesthesia with levobupivacaine, the level of sensory and motor blockade is sufficient to perform lower limb amputation with motor blockade up to 4 hours, analgesia up to 6 hours, with insignificant impact on arterial pressure and cardiac rate, and minimal need in vasoconstrictors.

**Conclusion.** Levobupivacaine 0.5% is an efficient and safe anesthetic, which can be recommended for spinal anesthesia in lower limb amputation among elderly patients with critical ischemia.

**Key words:** levobupivacaine; spinal anesthesia; amputation; critical ischemia; elderly patients.

Критическая ишемия нижних конечностей (КИНК) — это синдром декомпенсации хронической артериальной недостаточности, возникший вследствие заболеваний артерий нижних конечностей [1]. Несмотря на то, что мировая медицина в последние десятилетия сделала большой шаг вперед в области ангиологии и сосудистой хирургии, ежегодно по поводу критической ишемии в Европейских странах выполняется 20-25 ампутаций на каждые 100 тыс. населения [2, 3]. По некоторым данным,

послеоперационная летальность у данной категории больных достигает 26 % [2, 4].

Пациенты с критической ишемией конечности — это, как правило, люди пожилого возраста [5], имеющие разнообразную сопутствующую патологию (сердечно-сосудистую, дыхательную, почечную, эндокринную) [6]. Таким образом, проведение анестезиологического пособия у этой категории пациентов представляет определенную проблему для анестезиолога, потому как чаще всего ампутация

конечности выполняется по неотложным показаниям, и нет времени на то, чтобы компенсировать сопутствующую патологию. Предпочтение отдается регионарным нейроаксиальным методам анестезии и в частности спинальной анестезии. Она обладает такими положительными моментами, как быстрое начало анестезии, адекватное обезболивание и нейровегетативная защита, хорошая мышечная релаксация, длительная послеоперационная анальгезия (в случае использования бупивакаина и ропивакаина)

и простота выполнения. В то же время спинальная анестезия имеет и ряд отрицательных эффектов, таких как гипотония и брадикардия вследствие симпатической блокады, нейро- и кардиотоксичность местных анестетиков [7].

Не так давно в арсенале отечественных анестезиологов появился новый современный анестетик левобупивакаин — левовращающий изомер бупивакаина. В зарубежной литературе имеются данные об успешном применении левобупивакаина в акушерско-гинекологической [8], ортопедической практике [9], абдоминальной хирургии [10], офтальмологии [11], а также сравнение эффектов левобупивакаина с бупивакаином и ропивакаином [12, 13]. Практически во всех этих работах показано, что левобупивакаин не уступает по эффективности другим местным анестетикам, обладая при этом меньшей кардио- и нейротоксичностью, чем его правовращающий изомер бупивакаин [14]. В современной отечественной литературе мы не нашли данных о применении левобупивакаина при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с выраженной сопутствующей патологией, коими являются больные с критической ишемией конечности. Таким образом, эта проблема представляет определенный интерес для дальнейшего изучения.

**Цель работы** — оценить эффективность и безопасность спинальной анестезии левобупивакаином при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с критической ишемией.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошли 25 пациентов старше 65 лет с критической ишемией нижней конечности на фоне атеросклероза, которым в период с июля по декабрь 2018 года была выполнена ампутация на уровне голени или бедра в клинике ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России. Среди них было 22 мужчины и 3 женщины. Средний возраст больных составил 67,7 (95 % ДИ 66,5-68,8) года.

У 18 (72 %) человек была выполнена ампутация на уровне голени, у 7 (28 %) ампутация на уровне бедра.

Сопутствующую патологию имели 100 % пациентов. Из них 11 (44 %) человек имели ишемическую болезнь сердца, стенокардию напряжения, перенесенный инфаркт в анамнезе был у 6 (24 %) пациентов, гипертонической болезнью страдали 23 (92 %) человека, мерцательная аритмия диагностирована у 3 (12 %), хроническая сердечная недостаточность — у 13 (52 %), перенесенное ОНМК — у 3 (12 %), ХПН — у 1 (4 %); ХОБЛ — у 3 (12 %), язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки — у 1 (4 %), сахарный диабет — у 6 (24 %); хроническая железодефицитная анемия — у 6 (24 %) больных.

Всем пациентам в качестве премедикации назначался сибазон 10 мг рег ос вечером накануне операции и утром в день операции, сибазон 10 мг внутримышечно за 30 минут до подачи в операционную. В операционной катетеризовалась периферическая вена, начиналась инфузия NaCl 0,9%, к моменту субарахноидального введения анестетика объем инфузии составлял 250-300 мл. В положении сидя выполнялась пункция субарахноидального пространства срединным доступом на уровне L3-4 иглой тип Quinke 25G. После идентификации положения иглы в спинальном пространстве по свободному течению цереброспинальной жидкости субарахноидально вводился раствор левобупивакаина 0,5% в объеме 2,5 мл (12,5 мг). Затем на этом же уровне катетеризовалось эпидуральное пространство эпидуральным катетером 20G через иглу Tuohy 18G с целью продленного послеоперационного обезболивания. После этого пациент укладывался на спину.

Фиксировалось время развития сенсорной блокады (для оценки наступления анестезии было определено время развития сенсорного блока до уровня Th10), максимальный уровень распространения сенсорной блокады, время регресса сенсорной блокады до уровня L1, продолжительность аналгезии, степень моторной блокады по модифицированной шкале Bromage, время развития моторной блокады до Bromage 3, время регресса мо-

торной блокады до 0 по Bromage. Фиксировались среднее артериальное давление (САД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) исходные, на 5, 10, 20, 30, 60, 120 и 180-й минутах от момента введения анестетика. Снижение показателей среднего артериального давления ниже 70 мм рт. ст. определялось как гипотензия, для купирования которой пациентам проводилась инфузия вазопрессорных препаратов (норадреналин). Снижение ЧСС ниже 50 в минуту определялось как брадикардия, и пациентам внутривенно вводился атропин 0,5 мг.

Статистические данные представлены в виде средней арифметической величины (M) и стандартной ошибки средней арифметической (m). Критерий Шапиро-Уилка использовали для принятия решения о виде распределения. С помощью t-критерия Стьюдента оценивали различия между показателями при нормальном распределении признака, с помощью U-теста Манна-Уитни — при распределении, отличном от нормального. Нулевую гипотезу отвергали при уровне статистической значимости  $p < 0,05$ .

Для статистической обработки данных использовали пакет прикладных программ Statistica (версия 10.0.1011.0 компании StatSoft, Inc., США).

Проведенное исследование соответствует стандартам, изложенным в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Информированное согласие пациентов на обработку своих персональных данных получено (протокол заседания этического комитета ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России № 4 от 25.02.2019 г.).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данном исследовании спинномозговая анестезия левобупивакаином была проведена пациентам 65 лет и старше, которым выпол-

нялись ампутации нижних конечностей по поводу критической ишемии. Пожилые пациенты с атеросклерозом и критической ишемией конечности, как правило, имеют достаточно выраженную сопутствующую патологию, так как атеросклероз имеет системный характер поражения и в патологический процесс вовлекаются практически все жизненно важные органы и системы организма, и это, в свою очередь, может влиять на исходы лечения [6]. Таким образом, анестетик, используемый для спинальной анестезии, должен обеспечивать не только эффективность обезболивания, но и стабильность гемодинамики.

В проведенном нами исследовании у всех 25 пациентов анестезия была эффективной, то есть и уровень сенсорной блокады, и степень моторного блока были достаточны для выполнения ампутации нижней конечности. Средняя максимальная высота распространения сенсорного блока составила Th8, причем вариабельность распространения блока была незначительной – от Th10 до Th6. То есть левобупивакаин в указанной выше дозе является вполне прогнозируемым по уровню распространения сенсорного блока, что подтверждает и ряд иностранных авторов [13]; хотя в литературе есть данные о том, что левобупивакаин может вызывать крайне вариабельное распространение блока, и в некоторых случаях оно оказалось недостаточным для проведения

операции на нижних конечностях [15].

Время наступления анестезии до уровня Th10 составило  $12,44 \pm 0,29$  минуты, а время развития моторного блока до 3 по Bromage  $13,36 \pm 0,35$  минуты, что вполне сопоставимо с рацемическим бупивакаином и ропивакаином [12, 13, 16]. Мы не берем в сравнение лидокаин, так как вследствие более частого возникновения при спинальной анестезии лидокаином таких побочных эффектов, как «транзиторное корешковое раздражение», «транзиторная боль в пояснице» и «транзиторная неврологическая токсичность» [17], многие анестезиологи отказываются от него в пользу более современных и безопасных анестетиков.

Время регресса сенсорной блокады до уровня L1 составило  $266,80 \pm 7,48$  минуты. Длительность анальгезии после спинальной анестезии левобупивакаином 0,5% составила  $343,2 \pm 8,2$  минуты, причем максимальная продолжительность отмечена до 460 минут. Таким образом, и в этом моменте левобупивакаин не уступает бупивакаину и превосходит ропивакаин [18]. Отмечено, что длительность анальгезии коррелировала с уровнем анестезии: чем выше было распространение сенсорного блока, тем дольше сохранялась анальгезия.

Время регресса моторного блока до 0 по Bromage составило в среднем  $282 \pm 5,29$  минуты, то есть пациент становился полностью мобильным в пределах кровати с со-

храняющейся анальгезией. Возможность более ранней активизации для пожилых пациентов крайне полезна, так как это снижает риск венозных тромбозов, пролежней, сердечно-легочных осложнений.

Наибольший интерес для нас представляло влияние левобупивакаина на уровень артериального давления и частоту сердечных сокращений. Контингент больных, которым выполняются ампутации нижних конечностей, представляет собой пациентов с выраженной сопутствующей патологией, а нестабильная гемодинамика повышает риск сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде, что, в свою очередь, может увеличивать госпитальную летальность [19].

Динамика изменения среднего артериального давления (САД) представлена на рисунке 1. Достоверное снижение САД относительно исходного уровня ( $p < 0,005$ ) отмечено уже на 5-й минуте. На всех этапах наблюдения САД было достоверно ниже исходного уровня ( $p < 0,005$ ). Максимальное снижение показателей САД на 19 % ( $p < 0,005$ ) отмечено на 20-й минуте, с дальнейшей тенденцией к повышению. Тем не менее практически у всех пациентов артериальное давление оставалось в пределах допустимых значений на протяжении всего периода наблюдения. У двух пациентов (8 %) для коррекции гипотонии потребовалась инфузия вазопрессоров (норадренадин  $0,04$  мкг/кг/мин).

**Рисунок 1**  
Динамика изменения среднего артериального давления  
**Figure 1**  
Time course of changes in mean arterial pressure



В литературе имеются данные о том, что левобупивакаин значительно влияет на артериальное давление, вызывая гипотензию, требующую применения вазопрессорных препаратов [15]. Возможно, на стабильность гемодинамики в нашей работе повлияло применение более низких доз левобупивакаина.

Динамика изменения частоты сердечных сокращений представлена на рисунке 2. Максимальное снижение ЧСС отмечено на 10-й минуте на 6 % от исходного значе-

ния ( $p > 0,005$ ). Однако средние показатели ЧСС не имели достоверных различий на всех этапах наблюдения ( $p > 0,005$ ). Тем не менее у двух пациентов (8 %) потребовалось введение атропина для коррекции брадикардии.

Осложнений, связанных с анестезией не отмечено ни у одного пациента.

#### ВЫВОД

Левобупивакаин 0,5% является достаточно эффективным и безо-

пасным анестетиком и может быть рекомендован для выполнения спинальной анестезии при ампутации нижней конечности у пожилых пациентов с критической ишемией.

#### 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 2**  
Динамика изменения частоты сердечных сокращений  
**Figure 2**  
Time course of changes in cardiac rate



#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

- National guidelines on the management of patients with arterial diseases of the lower extremities. Russian consensus document. *Angiology and Vascular Surgery*. 2013; 19 (supplement). 67 p. Russian (Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей: Российский согласительный документ //Ангиология и сосудистая хирургия. 2013. Т. 19 (приложение). 67 с.)
- Zoloyev GK. Obliterating arterial disease. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss. G. Moscow: Medicine, 2004. 432 p. Russian (Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. Хирургическое лечение и реабилитация больных с утратой конечности. М.: Медицина, 2004. 432 с.)
- Rommers G, Vos L, Groothoff J, Schulling C, Eisma W. Epidemiology of lower limb amputees in the north of the Netherland: aetiology, discharge destination and prosthetic use. *Prosthet. Orthot. Int.* 1997; 21(2): 92-99.
- Holdsworth R, McCollum P. Results and resource implications of treating end-stage limb ischemia. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1997; 13(2): 164-173.
- Rowe V, Lee W, Weaver FA. Patterns of treatment for peripheral arterial disease in the United States: 1996-2005. *J. Vasc. Surg.* 2008; 49(4): 910-917.
- Makarov DN. Effect of comorbidity on hospital mortality in limb amputation in patients with peripheral artery disease. *Medicine in Kuzbass*. 2015. 14(3): 21-25. Russian (Макаров Д.Н. Влияние сопутствующей патологии на госпитальную летальность при ампутации конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий //Медицина в Кузбассе. 2015. Т. 14, № 3. С. 21-25.)
- Koryachkin VA. Neuraxial blockade. SPb: Elbi-SPb, 2013. 544 p. Russian (Корячкин В.А. Нейроаксиальные блокады. СПб: Эльби-СПб, 2013. 544 с.)
- Bellin Y, Guinn NR, Bernstein HH, Zahn J, Hossain S, Bodian CA. Local anesthetics and mode of delivery: bupivacaine versus ropivacaine versus levobupivacaine. *Anesth Analg.* 2007; 105 (3):756-763.
- Gulec D, Karali B, Ertugrul F, Bigat Z, Kayacan N. Intrathecal bupivacaine or levobupivacaine: which should be used for elderly patients? *J. Int. Med. Res.* 2014; 42 (2): 376-385.
- Kopacz DJ, Allen HW, Thompson GE. A comparison of epidural levobupivacaine 0.75% with racemic bupivacaine for abdominal surgery. *Anesth Analg.* 2000; 90(3): 642-648.
- Aksu R, Bicer C, Ozkiris A, Akin A, Bayram A, Boyaci A. Comparison of 0.5 % levobupivacaine, 0.5 % bupivacaine, and 2 % lidocaine for retrobulbar anesthesia in vitreoretinal surgery. *Eur. J. ophthalmol.* 2009; 19(2): 280-284.
- Delfino J, Bezerrad V. Spinal anesthesia with 0.5% isobaric ropivacaine or levobupivacaine for lower limb surgery. *Revista Brasileira de Anestesiologia.* 2001; 51(2): 91-97.
- Glaser C, Marhofer P, Zimpfer G, Heinz MT, Sitzwohl C, Kapral S. et al. Levobupivacaine versus racemic bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg.* 2002; 94(1): 194-198.
- Morrison SG, Dominguez JJ, Frascarolo P, Reiz S. A comparison of the electrocardiographic cardiotoxic effects of racemic bupivacaine, levobupivacaine and ropivacaine in anesthetized swine. *Anesth Analg.* 2000; 90(6): 1308-1314.
- Burke D, Kennedy S, Bannister J. Spinal anesthesia with 0.5% S(-)-bupivacaine for elective lower limb surgery. *Region Anesth Pain Med.* 1999; 24(6): 519-523.

16. Malinovsky JM, Charles F, Kick O, Lepage JY, Malinge M, Cozian A. et al. Intrathecal anesthesia: ropivacaine versus bupivacaine. *Anesth Analg.* 2000; 91(6): 1457-1460.
17. Liu S, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology.* 2001; 94(5): 888-906.
18. McNamee D.A., McClelland A.M., Scott S., Milligan K.R., Westman L., Gustafsson U. Spinal anaesthesia: comparison of plain ropivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> with bupivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> for major orthopaedic surgery. *Br J Anaesth.* 2002; 89: 702-06.
19. Makarov DN, Vasilchenko EM. Association between hospital mortality and nonsurgical postoperative complications after lower limb amputation in patients with peripheral artery disease. *Medicine in Kuzbass.* 2018; (3): 14-18. Russian (Макаров Д.Н., Васильченко Е.М. Взаимосвязь госпитальной летальности и нехирургических послеоперационных осложнений при ампутации нижней конечности у пациентов с заболеваниями периферических артерий // Медицина в Кузбассе. 2018. № 3. С.14-18.)

**Сведения об авторах:**

**Макаров Д.Н.**, заведующий отделением анестезиологии и реанимации, врач анестезиолог-реаниматолог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

**Греченюк С.И.**, врач анестезиолог-реаниматолог, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

**Адрес для переписки:**

Макаров Д.Н., ул. Малая, 7, г. Новокузнецк, Кемеровская область, Россия, 654055  
 ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России  
 Тел: +7 (3843) 36-91-08; +7 (3843) 37-59-08  
 E-mail: root@reabil-nk.ru

**Information about authors:**

**Makarov D.N.**, chief of anesthesiology and intensive care unit, anesthesiologist-intensivist, Novokuznetsk Research and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Grechenyuk S.I.**, anesthesiologist-intensivist, Novokuznetsk Research and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Makarov D.N., Malaya St., 7, Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia, 654055, Novokuznetsk Research and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons  
 Tel: +7 (3843) 36-91-08; +7 (3843) 37-59-08  
 E-mail: root@reabil-nk.ru



# ВОЗМОЖНОСТИ ОДНОЭТАПНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ОСЛОЖНЕННОЙ ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ АНТЕГРАДНОЙ ЭНДОСКОПИЧЕСКОЙ ПАПИЛЛОСФИНКТЕРОТОМИИ В УРГЕНТНОЙ ХИРУРГИИ

**POSSIBILITIES OF ONE-STAGE MANAGEMENT OF COMPLICATED CHOLELITHIASIS WITH USE OF INTRAOPERATIVE ANTEGRADE ENDOSCOPIC PAPILLOSPHINCTEROTOMY IN URGENT SURGERY**

**Алексеев Н.А. Alekseev N.A.**  
**Баранов А.И. Baranov A.I.**  
**Снигирев Ю.В. Snigirev Yu.V.**  
**Снигирев А.Ю. Snigirev A.Yu.**

ГБУЗ КО Новокузнецкая городская  
клиническая больница № 5, Novokuznetsk City Clinical  
Hospital No.5,

Новокузнецкий государственный институт  
усовершенствования врачей – филиал федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения  
дополнительного профессионального образования  
«Российская медицинская академия непрерывного  
профессионального образования» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации,  
г. Новокузнецк, Россия Novokuznetsk State Medical Extension  
Course Institute – the Branch of Russian  
Medical Academy of Continuous  
Professional Education,  
Novokuznetsk, Russia

**Цель исследования** – оценить эффективность выполнения интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии при одноэтапной тактике хирургического лечения холецистохоледохолитиаза и двухэтапной тактики лечения с выполнением ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии у пациентов, поступивших в экстренном порядке.

**Материалы и методы исследования.** Проведено хирургическое лечение 624 пациентов (72,3 % – женщины, 27,7 % – мужчины, средний возраст  $61,3 \pm 13,9$  года), поступивших в экстренном порядке с осложненными формами желчнокаменной болезни (ЖКБ). Одноэтапное лечение было проведено у 188 (30,1 %) пациентов. Двухэтапная тактика лечения холецистохоледохолитиаза, когда выполнялись ретроградные эндоскопические транспапиллярные вмешательства с последующей холецистэктомией, была применена у 436 (69,9 %) пациентов.

**Результаты.** Одноэтапное оперативное лечение с использованием интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии (ИАЭПСТ) выполнили у 29,3 % ( $n = 183$ ) пациентов с холецистохоледохолитиазом. При этом отметили ее эффективность в отличие от ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии (РЭПСТ): снизилось количество осложнений, ассоциированных с вмешательством на большом сосочке двенадцатиперстной кишки (БСДПК) – 1,1 % и 3,0 % соответственно; снизилась длительность госпитализации в стационаре, сократился период пребывания как в реанимационном, так и в хирургическом отделении. Время нахождения больных в реанимации и стационаре при одноэтапном лечении составило  $1,0 \pm 0,5$  и  $9,0 \pm 2,1$  суток

**Objective** – to evaluate the effectiveness of performing intraoperative antegrade endoscopic papillosphincterotomy in one-step surgical management of cholecystocholedocholithiasis and two-step management with retrograde endoscopic papillosphincterotomy for emergency patients.

**Materials and methods.** 624 patients underwent surgical treatment (72.3 % of women, 27.7 % of men, mean age of  $61.3 \pm 13.9$ ). They were urgently admitted with complicated forms of cholelithiasis. One-step treatment was performed for 188 (30.1 %) patients. Two-step treatment of cholecystocholedocholithiasis was applied for 436 (69.9 %) patients when retrograde endoscopic transpapillary interventions were performed with subsequent cholecystectomy.

**Results.** A single-stage operative treatment using intraoperative antegrade endoscopic papillosphincterotomy (IOAEPST) was performed in 29.3 % ( $n = 183$ ) of patients with cholecystocholedocholithiasis. At the same time, its effectiveness was noted in contrast to retrograde endoscopic papillosphincterotomy (REPST): in reducing the number of complications associated with intervention for the major duodenal papilla (MDP) – 1.1 % and 3.0 %, respectively; in reducing the length of hospital stay, reducing the period of stay in the intensive care unit and in the surgical department. The time spent by patients in intensive care unit and in the hospital with one-step treatment was  $1.0 \pm 0.5$  and  $9.0 \pm 2.1$  days, respectively, and when using multi-step management, – 1.5



соответственно, а при использовании многоэтапной тактики в реанимации пациент находился  $1,5 \pm 0,8$  суток и  $15,0 \pm 1,8$  суток – в стационаре. ИАЭПСТ при одноэтапном лечении холецистохоледохолитиаза способствовала коррекции патологии почти 1/3 экстренных пациентов без ретроградных вмешательств на БСДПК, тем самым снижая возможные осложнения последних.

**Выводы.** Выполнение интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии при одноэтапной тактике хирургического лечения холецистохоледохолитиаза является более эффективным методом лечения у экстренных пациентов по сравнению с двухэтапной тактикой с выполнением ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии.

**Ключевые слова:** холецистохоледохолитиаз; одноэтапное лечение; антеградная интраоперационная эндоскопическая папиллосфинктеротомия; холецистэктомия.

Несмотря на значительные достижения и новые технологии хирургического лечения осложненной формы желчнокаменной болезни (ЖКБ), актуальность данного заболевания сохраняется. По результатам исследований, холедохолитиаз выявляется в 8-25 % случаев у больных с ЖКБ, а у людей пожилого возраста достигает 30 %. При остром холецистите встречаемость холедохолитиаза достигает 35 % [1, 2].

Отмечается расширение возможностей хирургической коррекции патологии благодаря развитию малоинвазивных методов, позволяющих минимизировать операционную травму [3, 4]. Однако в этом случае выполнение коррекции патологии желчных путей требует участия врачей нескольких смежных специальностей (хирурга, эндоскописта, рентгенолога). Согласно данным литературы, предпочтение отдается многоэтапному методу хирургического лечения осложненной ЖКБ, когда первым этапом производится ретроградная эндоскопическая папиллосфинктеротомия (РЭПСТ) с транспапиллярными манипуляциями, а вторым – холецистэктомия [5, 6]. В то же время выполнение ретроградных вмешательств сопровождается осложнениями (кровотечение, ретродуоденальная перфорация, острый панкреатит, острый холангит, септический шок) от 1 до 19 % [7-9]. Несмотря на значительное количество разнообразных вариантов оперативного лечения холецистохоледохолитиаза (одно- и двухэтапное), до конца не выяснены преимущества, выбор наиболее

оптимального метода, что наиболее актуально среди экстренных пациентов [10-12].

**Цель работы** – оценить эффективность выполнения интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии при одноэтапной тактике хирургического лечения холецистохоледохолитиаза и двухэтапной тактики лечения с выполнением ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии у пациентов, поступивших в экстренном порядке.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2010 по 2015 г. проведено хирургическое лечение 624 пациентов (72,3 % – женщины, 27,7 % – мужчины, средний возраст  $61,3 \pm 13,9$  года), которые поступили в экстренном порядке с осложненной формой ЖКБ. Одноэтапное лечение холецистохоледохолитиаза выполнялось на основании как клинических данных, указывающих на осложненные формы ЖКБ, так и лабораторного исследования. Основным методом диагностики холецистохоледохолитиаза было ультразвуковое исследование (УЗИ), также учитывали полученные результаты исследования по результатам фиброгастродуоденоскопии (ФГДС).

Одноэтапную тактику хирургического лечения провели 188 (30,1 %) пациентам, которым было невозможно выполнение транспапиллярных манипуляций из-за органической патологии (деформация двенадцатиперстной кишки, объемные образования в проекции большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БСДПК), фиксированный кон-

+ 0.8 days in intensive care unit and 15.0 + 1.8 days in the hospital. IOAEPST with single-stage treatment of cholecystocholedocholithiasis contributed to the correction of the pathology of almost 1/3 of emergency patients, without retrograde interventions for MDP, thereby reducing the possible complications of the latter.

**Conclusion.** Performing intraoperative antegrade endoscopic papillosphincterotomy with a single-stage surgical management of cholecystocholedocholithiasis is a more effective treatment method for emergency patients compared with two-stage management with retrograde endoscopic papillosphincterotomy.

**Key words:** cholecystolithiasis; single-stage treatment; intraoperative endoscopic antegrade sphincterotomy; cholecystectomy.

кремент дистального отдела холедоха), ранее проведенной резекции желудка по Б-И. Также одноэтапная тактика применялась у пациентов, которым диагностировали рубцово-воспалительные изменения в проекции желчного пузыря, печеночно-двенадцатиперстной связки. Хирургическое лечение данной категории пациентов проводили из мини-доступа или лапаротомного доступа.

Двухэтапную тактику оперативного лечения применяли 436 (69,9 %) пациентам, у которых по клинико-лабораторным показателям диагностировали признаки воспаления (холангит, панкреатит), а также по данным УЗИ выявили множественный холедохолитиаз, большие камни желчного протока, существенное (более 13 мм) увеличение диаметра гепатикохоледоха.

Интраоперационная антеградная эндоскопическая папиллосфинктеротомия (ИАЭПСТ) не так распространена, как РЭПСТ, о чем говорит не очень большое количество сообщений и количество описанных вмешательств, ограничено число публикаций о ее использовании [13-15]. В связи с тем, что при повышении билирубина более 100 мкмоль/л высок риск выявления блока дистального отдела холедоха и больших камней в нем, применение одноэтапной тактики с использованием ИАЭПСТ было ограничено этим показателем.

Хронический калькулезный холецистит (ХКХ), холедохолитиаз, механическая желтуха были наиболее частой патологией в исследуемой группе. Самой редкой формой холецистохоледохолитиаза являлся

холецистохоледохолеальный свищ. Нозологические формы патологии представлены в таблице 1.

Среди пациентов, госпитализированных в ургентной ситуации с холецистохоледохолитиазом, механическая желтуха выявлялась в 585 (93,8 %) случаях. Отмечено, что продолжительность желтухи до 7 суток встретилась у 394 (63,1 %) больных, длительность от 7 до 14 суток наблюдалась у 140 (22,4 %) пациентов, а более двух недель – у 90 (14,5 %).

Для определения степени операционно-анестезиологического риска использовались критерии шкалы ASA (American Society of Anesthesiologists). Всего среди данных пациентов разделение на категории представлено следующим образом: ASA I – 71 (11,4 %), ASA II – 346 (55,4 %), ASA III – 190 (30,5 %) и ASA IV – 17 (2,7 %).

С целью коррекции патологии внепеченочных желчных путей использовался комбинированный метод эндоскопических вмешательств в зависимости от выявляемой патологии: ИАЭПСТ, РЭПСТ в разных комбинациях, литоэкстракция, механическая билиарная литотрипсия (БЛТ), транспапиллярное дренирование (назобилиарное дренирова-

ние (НБД), стентирование желчного протока). Нетипичные способы папиллосфинктеротомии применялись при выявлении околососочкового дивертикула, вколоченного камня в ампулу БСДПК, полном блоке дистального отдела желчного протока. В зависимости от размеров и количества камней, наличия холангита определялся дальнейший алгоритм лечения.

Больным с холецистохолангиолитиазом выполнялся весь арсенал хирургических доступов – малоинвазивные вмешательства (лапароскопический (ЛХЭ)), мини-доступ (МХЭ), традиционная лапаротомия (ТХЭ). Интраоперационная холангиография (ИОХГ) проводилась в 100 % случаев.

В соответствии с требованиями биомедицинской этики, на участие в исследовании было получено информированное согласие всех обследованных лиц. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России.

Описательная статистика использовалась для систематизации, наглядного представления материала в виде графиков и таблиц и их количественного описания. Количественные данные были пред-

ставлены в виде среднего значения исследуемых величин (M), стандартного отклонения (m), качественные признаки представлены в виде абсолютных значений (n) и процентной доли (%). Непараметрические методы применяли для оценки статистической значимости межгрупповых различий с использованием критерия U-теста Манна–Уитни (Mann–Whitney U Test). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Приоритетным при одноэтапной тактике лечения холецистохолангиолитиаза являлся лапароскопический доступ. Он использовался у 157 (83,5 %) пациентов. У 92 больных выполнена ЛХЭ, ИАЭПСТ и удаление камней желчного протока. Наружное дренирование желчного протока завершило выполнение ЛХЭ с ИАЭПСТ у 22 пациентов; это связано с тем, что во время выполнения транспапиллярных вмешательств выявлены явления воспаления в желчном протоке, крупные камни, значительное их количество, а также исходно гипер-

Таблица 1  
Нозологические формы холецистохоледохолитиаза  
Table 1  
Nosological forms of cholecystocholedocholithiasis

Формы желчнокаменной болезни Forms of cholelithiasis	(n = 624)	
	Абс. Abs.	%
ХКХ. Холедохолитиаз. Механическая желтуха. Chronic calculous cholecystitis. Choledocholithiasis. Obstructive jaundice.	238	38.2
ХКХ. Холедохолитиаз. Стеноз БСДПК. Механическая желтуха. Chronic calculous cholecystitis. Choledocholithiasis. Major duodenal papilla stenosis. Obstructive jaundice.	108	17.3
Острый холецистит. Холедохолитиаз. Холангит. Механическая желтуха. Acute cholecystitis. Choledocholithiasis. Cholangitis. Obstructive jaundice.	76	12.2
Острый холецистит. Холедохолитиаз. Механическая желтуха. Acute cholecystitis. Choledocholithiasis. Obstructive jaundice.	65	10.4
ХКХ. Холедохолитиаз. Холангит. Механическая желтуха. Chronic calculous cholecystitis. Choledocholithiasis. Cholangitis. Obstructive jaundice.	44	7.0
Острый холецистит. Холедохолитиаз. Acute cholecystitis. Choledocholithiasis.	39	6.3
ХКХ. Стеноз БСДПК. Механическая желтуха. Chronic calculous cholecystitis. Major duodenal papilla stenosis. Obstructive jaundice.	29	4.6
Синдром Мирizzi. Механическая желтуха. Mirizzi syndrome. Obstructive jaundice.	25	4.0

билирубинемия достигала высоких цифр.

Во время проведения одноэтапного лечения с использованием ЛХЭ, ИАЭПСТ 27 (14,4 %) пациентам потребовалось выполнение БЛТ. Отмечено, что у 21 пациента при дооперационном УЗИ желчный проток был шире 12 мм. Всего же расширение общего желчного протока до операции 12 мм и более определялось у 47 пациентов. Таким образом, диаметр желчного протока более 12 мм по данным дооперационного УЗИ в 44,6 % случаев предполагает выполнение БЛТ.

По поводу выявленного интраоперационно синдрома Мирриси у 2 пациентов выполнена конверсия на мини-доступ. Лапаротомия, остановка кровотечения из БСДПК, которое возникло по техническим сложностям при выполнении ИАЭПСТ (крупный камень в желчном протоке), была у 1 пациента.

Мини-доступ при одноэтапной тактике использовался у 16 (8,5 %) пациентов. ИАЭПСТ в сочетании с МХЭ выполнили 6 пациентам, 5 пациентам при завершении оперативного вмешательства с выполнением ИАЭПСТ проводили наружное дренирование желчных путей. Выполнение холедохоеюностомии из мини-лапаротомного доступа потребовалось 3 пациентам; это было связано с выявлением крупных камней в гепатикохоledoхе, холангита, гипербилирубинемии на фоне значительного (более 20 мм) расширения желчного. У этих пациентов отсутствовал эндоскопический доступ к БСДПК. ИАЭПСТ, разобщение пузырно-холедохеального свища проводилось в двух случаях.

Традиционный лапаротомный доступ при одноэтапной тактике использовался у 15 (8,0 %) пациентов. Лапаротомию, холецистэктомию и ИАЭПСТ провели 6 пациентам. Ситуация, когда необходимо было завершить ИАЭПСТ наружным дренированием гепатикохоledoха, возникла у 4 пациентов. Воспалительный инфильтрат в подпеченочном пространстве на фоне отсутствия доступа к БСДПК потребовал выполнения холедохотомии, холедохоскопии с хо-

ледохоеюностомией у 2 пациентов. На фоне синдрома Мирриси из лапаротомного доступа ИАЭПСТ выполняли у 3 пациентов.

Из мини- и лапаротомного доступов ИАЭПСТ была произведена 26 пациентам на фоне выраженного воспалительно-инфильтративного процесса в области двенадцатиперстной кишки, желчного пузыря, печеночно-двенадцатиперстной связки. В этой ситуации не было необходимости выполнять дуоденотомию и холедохотомию и, как следствие, минимизировать периоперационные осложнения.

Двухэтапная тактика оперативного лечения холецистохоледохолитиаза в экстренной ситуации применялась у 436 больных. 330 (75,7 %) пациентам, у которых преваляровала клиника острой блокады дистального отдела холедоха, высокие цифры гипербилирубинемии, холангита, первый этап оперативного лечения проводился не позднее первых суток. В 106 (24,3 %) случаях первый этап выполнялся после проведения предоперационной подготовки (коррекции водно-электролитных нарушений, коагулопатии).

На первом этапе РЭПСТ с литоэкстракцией выполнили 190 (43,6 %) пациентам. У 130 (29,8 %) пациентов провели БЛТ. Необходимость стентирования желчного протока через БСДПК возникла у 112 (25,7 %) пациентов, когда во время вмешательства выявлялись множественный холедохолитиаз, воспалительное стенозирование общего желчного протока, технически сложно удаляемые камни желчного протока, а также не выполнялась ретроградная холангиография. Ситуация, когда возникла необходимость НБД, возникла у 80 (18,3 %) пациентов. Как правило, НБД выполнялось при явлениях гнойного холангита, необходимости многоэтапного лечения, стенозировании гепатикохоledoха воспалительным инфильтратом, тяжелом холестаза. Благодаря НБД снижалась необходимость в выполнении дополнительной ретроградной ревизии с целью получения информации о патологических изменениях в холедохе, а также мониторингирования характера и объема выделяемой

желчи. Всего же на первом этапе у 192 (44,0 %) пациентов возникла ситуация, когда необходимо было выполнить транспилярное дренирование гепатикохоledoха (НБД, стентирование).

Почти у половины ( $n = 215$ , 49,3 %) пациентов с двухэтапной тактикой лечения были повторные ретроградные транспилярные вмешательства. При оценке диаметра холедоха из 215 пациентов, которым выполнялись повторные ретроградные манипуляции, у 171 (79,5 %) пациента диаметр холедоха при дооперационном УЗИ был 12 мм и более. Всего же диаметр холедоха 12 мм и более диагностировали у 284 (65,1 %) пациентов с двухэтапной тактикой лечения, при этом необходимость в повторных ретроградных вмешательствах была у большинства (60,2 %) пациентов. Выявленные данные, то есть диаметр холедоха 12 мм и более, могут быть прогностическим критерием для повторных оперативных вмешательств.

После ретроградной ревизии на первом этапе у 47 (10,8 %) пациентов сразу же планировался второй этап в связи с бесперспективностью эндоскопического ретроградного устранения выявленной патологии.

На втором этапе так же, как и при одноэтапном лечении, предпочтение отдавалось малоинвазивным способам хирургического вмешательства. ЛХЭ более чем в половине случаев – у 238 (54,6 %) пациентов. Так как ОХГ являлась обязательным компонентом интраоперационной диагностики, у 31 (13,0 %) пациента регистрировали оставленные камни в желчном протоке. Данную патологию удаляли интраоперационно путем ретроградного эндоскопического удаления конкрементов под контролем дуоденоскопа. У 2 пациентов потребовалась холедохотомия и удаление конкремента, так как камень был фиксирован в холедохе. У 17 пациентов возникла необходимость в наружном дренировании холедоха.

Необходимость перехода на мини-доступ возникла у 2 пациентов, так как во время хирургического лечения диагностировали инфильтративные изменения в области

общего желчного протока на фоне синдрома Мириizzi. Интраоперационно выявленный воспалительно-деструктивный инфильтрат в подпеченочном пространстве на фоне острого холецистита послужил причиной выполнения ТХЭ у 2 пациентов.

Мини-доступ после первого этапа использовался у 137 (31,6 %) пациентов с холецистохолангиолитиазом. Холецистэктомию из мини-доступа выполнили 77 пациентам. При этом интраоперационно (после ОХГ) у 8 пациентов выявили остаточный холедохолитиаз и корригировали ретроградно во время вмешательства.

МХЭ у 12 пациентов использовали при синдроме Мириizzi. После разделения свища и удаления конкрементов из желчного протока в обязательном порядке выполняли холедохоскопию. Вмешательство заканчивалось пластикой гепатикохоледоха (n = 8) или формированием холедоходуоденоанастомоза (n = 4).

Дилатация гепатикохоледоха более 20 мм на фоне множественных, крупных конкрементов у 10 пациентов была причиной выполнения холедоходуоденостомии. МХЭ у 38 пациентов сочеталась с холедохотомией и литоэкстракцией, холедохоскопией.

Воспалительно-деструктивные изменения при остром холецистите у 1 пациента потребовали перехода на лапаротомный доступ, так как дифференцировка тканей из мини-доступа была затруднена.

На традиционный хирургический доступ после проведения первого этапа сразу планировался 61 (13,8 %) пациент. Холецистэктомию выполнили у 26 пациентов. Интраоперационно остаточный холедохолитиаз диагностировали у 7 пациентов, удаление конкрементов выполнено ретроградно с помощью дуоденоскопа.

Холецистохоледохиальный свищ у 8 пациентов был причиной выполнения ТХЭ. У всех этих больных холедохоскопия служила интраоперационным лечебно-диагностическим стандартом. Так как у пациентов после первого этапа проходимость дистального отдела была восстановлена, на завершающем

этапе выполнили пластику гепатикохоледоха на Т-образном дренаже у 7 пациентов. У 1 пациента было сформировано билиодигестивное соустье.

Большой диаметр гепатикохоледоха, крупный, множественный холедохолитиаз у 7 пациентов послужил причиной формирования билиодигестивного анастомоза. У 20 пациентов возникла ситуация, потребовавшая на заключительном этапе наружного дренирования гепатикохоледоха.

После проведения первого этапа интраоперационно, в результате проведения ОХГ камни в желчном протоке диагностировали у 46 (10,6 %) пациентов.

В анализируемой группе больных отмечено, что нормализация клинико-лабораторных показателей при одноэтапном лечении была ко 2-4-м суткам, а при двухэтапном — к 4-8-м суткам по сумме двух этапов (табл. 2).

Оценивая эффективность оперативного лечения холецистохоледохолитиаза, видим, что при малоинвазивных доступах быстрее протекает посттравматическая реабилитация пациентов, о чем свидетельствует динамика уменьшения гипертермии и ЛИИ. Данная тенденция отмечена и при одноэтапном, и при двухэтапном лечении. При этом следует отметить, что пациенты, которым применялась одноэтапная малоинвазивная тактика, изначально имели менее тяжелое общее состояние.

Для объективной оценки все послеоперационные осложнения разделены нами на две категории: 1) ассоциированные с манипуляциями на БСДПК; 2) ассоциированные с хирургическим доступом.

В экстренной ситуации при коррекции патологии желчевыводящих путей одноэтапно осложнения первой категории, ассоциированные с проведением ИАЭПСТ и транспиллярными манипуляциями, отмечены в 1,1 % (n = 2) случаев (1 — кровотечение из БСДПК; 1 — острый панкреатит, не потребовавший хирургической коррекции).

Использование двухэтапного хирургического лечения в 3,0 % (n = 13) случаев сопровождалось осложнениями первой катего-

рии после выполнения РЭПСТ и транспиллярных внутрипротоковых вмешательств:

- постпапиллотомическое кровотечение, которое отмечено у 5 (1,15 %) пациентов, у 1 пациента потребовалось выполнение традиционной лапаротомии, гемостаза в связи с неэффективностью комбинированного медикаментозно-эндоскопического гемостаза;
- острый панкреатит, вызванный эндоскопическими ретроградными манипуляциями на БСДПК, отметили у 5 (1,15 %) пациентов. У 4 пациентов положительная динамика достигнута посредством интенсивной терапии, сроки нахождения в реанимационном отделении  $4,9 \pm 1,2$  суток. У 1 пациента выполнена лапаротомия в связи с прогрессированием острого процесса;
- у 2 (0,46 %) пациентов произошла фиксация корзинки Dormia на внутрипротоковом камне. Данная проблема устранена через традиционный лапаротомный доступ;
- у 1 (0,23 %) пациента потребовалась лапаротомия в связи с ретродуоденальной перфорацией.

Транзиторное повышение амлазы крови без клиники острого панкреатита после выполнения антеградных вмешательств на БСДПК зарегистрировали в 1,06 % случаев, после ретроградных манипуляций — в 13,07 % случаев.

Таким образом, мы установили значительное сокращение осложнений, ассоциированных с манипуляциями на БСДПК при антеградном доступе, — 1,1 % против 3,0 % — после выполнения ретроградного.

Связанные с доступом осложнения (2 категория) у пациентов, которым выполнялось одноэтапное лечение, зарегистрировали в 5,8 % случаев: при лапароскопическом доступе осложнения диагностировали у 2 пациентов; использование мини-доступа — 3 пациента; при традиционной лапаротомии осложнения зафиксировали у 6 пациентов. Значительное количество осложнений второй категории при одноэтапной коррекции холецистохоледохолитиаза из мини-доступа и традиционного лапаротомного доступа было обусловлено как опера-

Таблица 2  
 Длительность нормализации клинико-лабораторных показателей после оперативного лечения, М ± m  
 Table 2  
 Duration of normalization of clinical and laboratory values after surgical treatment, M ± m

Показатели Values	Количество суток при одноэтапной тактике Number of days for single-step management			Количество суток при двухэтапной тактике Number of days for two-step management		
	ЛХЭ Laparoscopic cholecystectomy, n = 157	МХЭ Minilaparotomy cholecystectomy, n = 16	ТХЭ Standard cholecystectomy, n = 15	ЛХЭ Laparoscopic cholecystectomy, n = 238	МХЭ Minilaparotomy cholecystectomy, n = 137	ТХЭ Standard cholecystectomy, n = 61
Температура тела, °С Body temperature, °С	2.3 ± 0.64	2.4 ± 1.1	3.5 ± 1.29	4.3 ± 1.26*	4.8 ± 1.64**	6.1 ± 1.79***
ЛИИ ЛИ	2.2 ± 0.51	3.6 ± 0.72	3.6 ± 0.87	6.2 ± 0.78*	7.5 ± 1.3**	7.5 ± 1.16***
Амилаза, ЕД/л Amylase, U/l	-	-	-	3.4 ± 0.88	3.6 ± 0.65	3.9 ± 0.70

Примечание: \* – разница между показателями при ЛХЭ (p < 0,05); \*\* – разница между показателями при МХЭ (p < 0,05); \*\*\* – разница между показателями при ТХЭ (p < 0,05); ЛИИ – лейкоцитарный индекс интоксикации.

Note: \* – difference between values for laparoscopic cholecystectomy (p < 0.05); \*\* – difference between values for minilaparotomy cholecystectomy (p < 0.05); \*\*\* – difference between values for standard cholecystectomy; LI – leukocytal intoxication index.

ционной травмой (при увеличении величины разреза увеличивалось количество раневых осложнений), так и тем, что выбор данных доступов зачастую был обусловлен противопоказаниями к наложению пневмоперитонеума из-за исходно тяжелого состояния пациента, причиной которого являлись гнойно-септические, холестатические осложнения холецистохоледохолитиаза, и, как правило, декомпенсированной сопутствующей соматической патологией.

У пациентов, которым применялась двухэтапная тактика, на втором этапе осложнения второй категории отмечены в 3,7 % случаев. У этих пациентов также отмечено большее количество осложнений доступа по мере увеличения оперативного доступа. Так, при ЛХЭ осложнения фиксировались у 3 пациентов, при МХЭ – у 5, а при традиционной лапаротомии – у 8 пациентов.

Меньшее количество осложнений доступа при двухэтапном лечении (4,2 % в сравнении с 7,2 % при одноэтапной тактике) объясняется тем, что пациенты на второй этап, как правило, были после купирования острых явлений, желтухи.

Среди всех пациентов зафиксировали 5 (0,8 %) летальных исходов: 2 пациента при одноэтапном лечении и 3 – при двухэтапном.

В обеих группах случаи смерти не были связаны с тактикой хирургического лечения. Данные пациенты по шкале ASA входили в IV группу и имели тяжелую основную и сопутствующую патологию.

Ситуации, потребовавшие конверсии лапароскопического доступа при одноэтапном лечении возникли у 3 пациентов: 1 пациенту выполнили лапаротомию, остановку кровотечения из БСДПК после ИАЭПСТ, а 2 пациентам провели мини-доступ по поводу холецистохоледохиального свища. Аналогичные ситуации, потребовавшие выполнения конверсии доступа на втором этапе при двухэтапной тактике лечения, наблюдались у 5 пациентов: у 2 пациентов выполнили мини-доступ по поводу холецистохоледохиального свища и рубцово-спаечных изменений в зоне желчного пузыря и печеночно-двенадцатиперстной связки; у 3 пациентов провели традиционную лапаротомию, причиной которой явились воспалительный инфильтрат на фоне острого деструктивного холецистита и, как следствие, трудности в дифференцировке тканей.

Также, оценивая результаты лечения, отметили, что применение одноэтапного лечения позволило уменьшить сроки пребывания больных в отделении реанимации и со-

кратить длительность госпитализации пациентов в стационаре (табл. 3). Выполнение ИАЭПСТ оказалось эффективным у 29,3 % пациентов.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате была выявлена эффективность интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии при одноэтапной тактике хирургического лечения холецистохоледохолитиаза по сравнению с двухэтапной тактикой с выполнением ретроградной эндоскопической папиллосфинктеротомии у экстренных пациентов. При одноэтапном хирургическом лечении осложненной желчнокаменной болезни наблюдалось снижение длительности госпитализации в стационаре, сокращение периода пребывания как в реанимационном, так и в хирургическом отделении. Проведение интраоперационной антеградной эндоскопической папиллосфинктеротомии снижало процент осложнений, связанных с транспиллярными вмешательствами (1,1 %), в отличие от ретроградных (3,0 %). Интраоперационная антеградная эндоскопическая папиллосфинктеротомия при одноэтапном лечении холецистохоледохолитиаза способствовала коррекции патологии почти 1/3 экстренных пациентов без ре-

Таблица 3  
Показатели эффективности лечения холецистохоледохолитиаза, М ± м  
Table 3  
Values of efficiency of treatment of cholecystocholedocholithiasis, M ± m

Показатели Values	Одноэтапная тактика / Single-step management				Двухэтапная тактика / Two-step management			
	ЛХЭ Laparoscopic cholecystectomy, n = 157	МХЭ Minilaparotomy cholecystectomy, n = 16	ТХЭ Standard cholecystectomy, n = 15	Всего Total, n = 188	ЛХЭ Laparoscopic cholecystectomy, n = 238	МХЭ Minilaparotomy cholecystectomy, n = 137	ТХЭ Standard cholecystectomy, n = 61	Всего Total, n = 436
Койко-день в реанимации Bed-days in ICU	0.5 ± 0.4	0.8 ± 0.7	1.5 ± 0.7	1.0 ± 0.5	0.6 ± 0.5	1.2 ± 0.7	2.2 ± 1.1	1.5 ± 0.8****
Койко-день в стационаре Bed-days in hospital	6.8 ± 1.6	7.3 ± 2.5	12.6 ± 1.7	9.1 ± 2.1	13.2 ± 1.3*	13.8 ± 2.1**	18.8 ± 1.8***	15.1 ± 1.7****

**Примечание:** \* – разница между показателями при одно- и двухэтапной тактике (p < 0,05); \*\* – разница между показателями при одно- и двухэтапной тактике (p < 0,05); \*\*\* – разница между показателями при одно- и двухэтапной тактике (p < 0,05); \*\*\*\* – разница между показателями при одно- и двухэтапной тактике (p < 0,05).

**Note:** \* – difference between values for one- and two-step management (p < 0.05); \*\* – difference between values for one- and two-step management (p < 0.05); \*\*\* – difference between values for one- and two-step management (p < 0.05); \*\*\*\* – difference between values for one- and two-step management (p < 0.05).

троградных вмешательств на большем сосочке двенадцатиперстной кишки, тем самым снижая возможные осложнения последних.

#### 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. Ardasenov TB, Budzinskiy SA, Pankov AG, Bachurin AN, Shapovalyants SG, et al. Features of surgical treatment of irregular types of choledocholithiasis. *Annals of Surgical Hepatology*. 2013; 18(1): 23-28. Russian (Ардасенов Т.Б, Будзинский С.А., Паньков А.Г., Бачурин А.Н., Шаповальянц С.Г. и др. Особенности хирургического лечения сложных форм холедохолитиаза //Анналы хирургической гепатологии. 2013. Т 18, № 1. С. 23-28.)
2. Marschall HU, Katsika D, Rudling M. The genetic background of gallstone formation: an update. *Biochem. Biophys. Res. Commun*. 2010; 369(1): 58-62.
3. Aliev YuG, Chinikov MA, Panteleeva IS, Kurbanov FS, Popovich VK, Sushko AN, et al. Results of surgical treatment of cholelithiasis from laparotomy and miniinvasive accesses. *Pirogov Surgery Journal*. 2014; (7): 21-25. Russian (Алиев Ю.Г., Чиников М.А., Пантелеева И.С., Курбанов Ф.С., Попович В.К., Сушко А.Н. Результаты хирургического лечения желчнокаменной болезни из лапаротомного и миниинвазивных доступов //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014. № 7. С. 21-25.)
4. Korolev MP, Fedotov LE, Avanesyan RG, Fedotov BL. Miniinvasive treatment under the combined direct vision of choledocholithiasis in unusual situations. *Vishnevskiy Institute Almanac /Actual issues of surgery: abstracts of 12th convention of surgery (7-9 October 2015; Rostov-on-Don)*. 2015; (2): 517-518. Russian (Королев М.П., Федотов Л.Е., Аванесян Р.Г., Федотов Б.Л. Миниинвазивное лечение под комбинированным визуальным контролем холедохолитиаза в нестандартных ситуациях //Альманах института им. А.В. Вишневого /Актуальные вопросы хирургии: тезисы XII съезда хирургов России (7-9 октября 2015; г. Ростов-на-Дону). 2015. № 2. С. 517-518.)
5. Gabriel SA, Durlshter VM, Dynko VY, Golfand VV. Endoscopic chrespillyarny interventions in diagnostics and treatment of patients with diseases of bodies of a pankreatobiliarny zone. *Pirogov Surgery Journal*. 2015; (1): 30-34. Russian (Габриэль С.А., Дурлештер В.М., Дынько В.Ю., Гольфанд В.В. Эндоскопические чреспапиллярные вмешательства в диагностике и лечении больных с заболеваниями органов панкреатобилиарной зоны //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015. № 1. С. 30-34.)
6. Balalykin AS, Klevtsevich AV, Kildyashov AV, et al. Endoscopic surgery of obstructions of the bile-excreting. *Vishnevskiy Institute Almanac /Abstracts of 12th conference of endoscopic surgeons of Russia (16-18 February 2016, Moscow)*. 2016; (1): 167. Russian (Балалыкин А.С., Клевцевич А.В., Кильдяшов А.В. и др. Эндоскопическая хирургия обструкций желчевыводящей системы //Альманах института им. А.В. Вишневого /Тезисы XIX Съезда Общества эндоскопических хирургов России (16-18 февраля 2016; г. Москва). 2016. № 1. С. 167.)
7. Bekbauov SA, Kotovskiy AE, Glebov KG. Endoscopic transpapillary interventions in treatment of patients with a syndrome of mechanical jaundice. *Endoscopic surgery* 2013; (4): 81-86. Russian (Бекбаюов С.А., Котовский А.Е., Глебов К.Г. Эндоскопические транспапиллярные вмешательства в лечении больных с синдромом механической желтухи //Эндоскопическая хирургия. 2013. № 4. С. 81-86.)
8. Gabriel SA, Dynko VYu, Golfand VV, Guchetl AYA. Possibilities of endoscopic transpapillary interventions in diagnostics and treatment in pathology of pancreaticoduodenal zone. *Endoscopic Surgery*. 2013; (4): 14-23. Russian (Габриэль С.А., Дынько В.Ю., Гольфанд В.В., Гучетль А.Я. Возможности эндоскопических транспапиллярных вмешательств в диагностике и лечении при патологии панкреатодуоденальной зоны //Эндоскопическая хирургия. 2013. № 4. С.14-23.)

9. Prazdnikov EN, Semenov SM, Mironov KE. The first results of treatment of cholecystitis and choledocholithiasis in patients with mechanical icterus with use of intraoperative choledochoscopy and laser lithotripsy. *Vishnevskiy Institute Almanac /Abstracts of 12th conference of endoscopic surgeons of Russia (16-18 February 2016, Moscow. 2016; (1): 167. Russian (Праздников Э.Н., Семенов С.М., Миронов К.Э. Первые результаты лечения холецистохоледохолитиаза у пациентов с механической желтухой с использованием интраоперационной холедохоскопии и лазерной литотрипсии // Альманах института им. А.В. Вишневого /Тезисы XIX Съезда Общества эндоскопических хирургов России (16-18 февраля 2016; г. Москва). 2016. № 1. С. 167.)*
10. Karpov OE, Vetshev PS, Bruslik SV, Maady AS. The combined application of retrograde and antegrade accesses for complex choledocholithiasis. *Annals of Surgical Hepatology. 2013; 18(1): 59-62. Russian (Карпов О.Э., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Маады А.С. Сочетанное применение ретроградного и антеградного доступов при сложном холедохолитиазе //Анналы хирургической гепатологии. 2013; Т 18, № 1. С. 59-62.)*
11. Degovtsev EN, Vozlublenny SI, Prokhorenko AV, Fedorov AO. Realization of fibrocholangioscopy in surgical treatment of patients with choledocholithiasis. *Vishnevskiy Institute Almanac /Abstracts of 12th conference of surgeons of Russia (7-9 October 2015; Rostov-on-Don). 2015; 10(2): 840-842. Russian (Деговцев Е.Н., Возлюбленный С.И., Прохоренко А.В., Федоров А.О. Реализация фиброхолангиоскопии в хирургическом лечении больных холецистохолангиолитиазом // Альманах института им. А.В. Вишневого /Тезисы XII съезда хирургов России (7-9 октября 2015; г. Ростов-на-Дону). 2015. Т. 10, № 2. С. 840-842.)*
12. Kovalevskiy AD. Antegrade assistance as a method for improving safety when performing an endoscopic papillosphincterotomy. *Vishnevskiy Institute Almanac /Abstracts of 12th conference of endoscopic surgeons of Russia (16-18 February 2016), Moscow. 2016; (1): 660-661. Russian (Ковалевский А.Д. Антеградная ассистенция как метод повышения безопасности при выполнении эндоскопической папиллосфинктеротомии //Альманах института им. А.В. Вишневого / Тезисы XIX Съезда Общества эндоскопических хирургов России (16-18 февраля 2016; г. Москва). 2016. № 1. С. 660-661.)*
13. Kanishchev YuV, Nazarenko NP, Volkov DV, Kolesnik IM. Antegrade papillosphincterotomy in the treatment of complicated forms of cholelithiasis. *Annals of Surgical Hepatology 2008; 13(3): 55. Russian (Канищев Ю.В., Назаренко Н.П., Волков Д.В., Колесник И.М. Антеградная папиллосфинктеротомия в лечении осложнённых форм желчнокаменной болезни //Анналы хирургической гепатологии. 2008; Т 13, № 3. С. 55.)*
14. Levchenko NV, Khryachkov VV, Shavaliyev RR. Antegrade papillotomy with high-energy laser radiation. *Vishnevskiy Institute Almanac /Abstracts of 12th conference of endoscopic surgeons of Russia (16-18 February 2016, Moscow). 2016; (1): 642. Russian (Левченко Н.В., Хрячков В.В., Шавалиев Р.Р. Антеградная папиллотомия с применением высокоэнергетического лазерного излучения // Альманах института им. А.В. Вишневого /Тезисы XIX Съезда Общества эндоскопических хирургов России (16-18 февраля 2016; г. Москва). 2016. № 1. С. 642.)*
15. Tekin A, Ogetman Z, Altunel E. Laparoendoscopic «rendezvous» versus laparoscopic antegrade sphincterotomy for choledocholithiasis. *Surgery. 2008; 144(3): 442-447.*

**Сведения об авторах:**

**Алексеев Н.А.**, к.м.н., врач-хирург, отделение хирургии печени, желчевыводящих путей и поджелудочной железы, ГБУЗ КО Новокузнецкая городская клиническая больница № 5, г. Новокузнецк, Россия.

**Баранов А.И.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии, урологии, эндоскопии и детской хирургии, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

**Снигирев Ю.В.**, к.м.н., ассистент кафедры хирургии, урологии, эндоскопии и детской хирургии, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; заместитель главного врача по хирургической службе, ГБУЗ КО Новокузнецкая городская клиническая больница № 5, г. Новокузнецк, Россия.

**Снигирев А.Ю.**, врач-хирург, отделение хирургии печени, желчевыводящих путей и поджелудочной железы, ГБУЗ КО Новокузнецкая городская клиническая больница № 5, г. Новокузнецк, Россия.

**Адрес для переписки:**

Алексеев Н.А., ул. Димитрова, 31, г. Новокузнецк, Россия, 654063  
Тел: +7 (903) 909-66-51; +7 (3843) 73-47-78  
E-mail: n.a.alekseev@mail.ru

**Information about authors:**

**Alekseev N.A.**, candidate of medical science, surgeon, liver, bile ducts and pancreas surgery unit, Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 5, Novokuznetsk, Russia.

**Baranov A.I.**, MD, PhD, professor, chief of surgery, urology, endoscopy and pediatric surgery unit, Novokuznetsk State Medical Extension Course Institute – the Branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

**Snigirev Yu.V.**, candidate of medical science, assistant of surgery, urology, endoscopy and pediatric surgery unit, Novokuznetsk State Medical Extension Course Institute – the Branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; deputy chief physician of surgical service, Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 5, Novokuznetsk, Russia.

**Snigirev A.Yu.**, surgeon, liver, bile ducts and pancreas surgery unit, Novokuznetsk City Clinical Hospital No. 5, Novokuznetsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Alekseev N.A., Dimitrova St., 31, Novokuznetsk, Russia, 654063  
Tel: +7 (903) 909-66-51; +7 (3843) 73-47-78  
E-mail: n.a.alekseev@mail.ru

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНЫМ ШТИФТОМ С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ МЯГКОТКАНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ БУГОРКОВ

## RESULTS OF OSTEOSYNTHESIS OF PROXIMAL HUMERUS FRACTURES WITH INTRAMEDULLARY NAIL AND ADDITIONAL SUTURE FIXATION OF TUBEROSITIES

**Егиазарян К.А. Egiazaryan K.A.**  
**Ратьев А.П. Ratyev A.P.**  
**Тамазян В.О. Tamazyan V.O.**  
**Глазков К.И. Glazkov K.I.**  
**Ершов Д.С. Ershov D.S.**

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия

Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia

Лечение переломов проксимального отдела плечевой кости всегда является вызовом для врача-травматолога. В последнее время интрамедуллярный блокированный остеосинтез становится все более популярным альтернативным методом лечения. Но высокий уровень послеоперационных осложнений и неудовлетворительных результатов остается предметом споров.

**Цель исследования** — сравнить результаты хирургического лечения пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости с помощью интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза по стандартной методике с закрытой репозицией и по предложенной методике полуоткрытой репозиции с мягкотканой стабилизацией бугорков.

**Материалы и методы.** 35 пациентам (26 женщин, 9 мужчин) с 2009 по 2014 год выполнены закрытая репозиция и интрамедуллярный остеосинтез переломов проксимального отдела плечевой кости с использованием штифтов первого и второго поколения. На основании полученных результатов данной группы была предложена модифицированная методика, которая стала применяться с 2014 года. Группа сравнения состояла из 35 пациентов (27 женщин, 8 мужчин), которым была выполнена полуоткрытая репозиция и интрамедуллярный остеосинтез только штифтами второго поколения с дополнительной фиксацией бугорков.

**Результаты.** Оценка по шкале Constant Shoulder Score составила  $73,6 \pm 14,8$  балла в первой группе при сравнении со второй группой –  $93,1 \pm 7,0$  балла; по шкале Quick Dash Score  $24 \pm 17$  баллов в первой группе и  $4,7 \pm 5,0$  балла – во второй.

**Заключение.** Полученные результаты исследования показали высокую эффективность полуоткрытой репозиции и интрамедуллярного остеосинтеза штифтом в сочетании с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков при всех типах переломов проксимального отдела плечевой кости.

**Ключевые слова:** перелом проксимального отдела плечевой кости; интрамедуллярный остеосинтез; мягкотканая стабилизация бугорков.

Surgical treatment of proximal humeral fractures has always been a challenge for the trauma surgeon. Intramedullary locked nailing is becoming a popular alternative treatment. But the high rate of postoperative complications and unsatisfactory outcomes remain a matter of dispute.

**Objective** – to evaluate outcomes of surgical treatment of patients with proximal humerus fractures with use of intramedullary locked fixation, using the standard technique with closed reposition and with the offered technique of semi-opened reposition and additional suture fixation of tuberosities.

**Materials and methods.** From 2009 to 2014, 35 patients (26 females, 9 males) underwent the intramedullary fixation using closed reduction and nails of the first and second generation. Basing on treatment results of this group, the modified fixation technique was created and used since 2014. The comparison group consisted of 35 patients (27 females, 8 males) who underwent mini-open reduction, and intramedullary nailing with the second generation nails only and additional suture fixation of tuberosities.

**Results.** Evaluation with Constant Shoulder Score made up  $73.6 \pm 14.8$  points in the first group against  $93.1 \pm 7.0$  in the second one, with Quick Dash Score –  $24 \pm 17$  points in the first group against  $4.7 \pm 5.0$  in the second one.

**Conclusion.** The obtained data showed the high efficacy of intramedullary nailing combined with mini-open reduction and additional suture fixation of tuberosities in all types of proximal humeral fractures.

**Key words:** proximal humerus fracture; intramedullary osteosynthesis; additional suture fixation of tuberosities.



**П**ерелом проксимального отдела плечевой кости (ПОПК) является третьим по распространенности среди пожилых людей, уступая только переломам бедра и дистального отдела лучевой кости, и составляет около 4-5 % от переломов костей всего тела [1, 2]. Считается, что такие переломы обусловлены остеопорозом и в основном связаны с увеличивающимся количеством травм у пожилых женщин с локализацией перелома в метафизарной зоне [3]. Основная причина травмы — обычное падение, в 75 % встречается у пожилых женщин в постменопаузальном периоде [2]. С другой стороны, можно отметить, что переломы ПОПК, как правило, чаще всего встречаются в подгруппе пожилых людей, которые относительно здоровы и физически трудоспособны [3].

По сравнению с двухфрагментарными переломами без смещения, у которых есть хороший прогноз при консервативном лечении [3, 4], лечение переломов со смещением остается спорным вопросом. Консервативное лечение этих переломов может приводить к замедленному сращению плечевой кости, ложным суставам, тугоподвижности сустава и посттравматическому артрозу, и, следовательно, ведет к значительно инвалидизирующим результатам [5].

Для фиксации переломов ПОПК были предложены различные фиксаторы, включая спицы, блокируемые пластины и интрамедуллярные штифты. Хотя до сих пор никакой из имплантов не достиг превосходства над другими, большинство специалистов соглашаются с тем, что минимально инвазивное вмешательство и адекватная фиксация должны быть основными целями любого внутреннего фиксирующего устройства [6].

В настоящее время интрамедуллярный остеосинтез проксимального отдела плечевой кости набирает все большую популярность. Связано это с совершенствованием технологии, эволюцией имплантов и лучшим пониманием анатомии плечевого сустава. Однако ошибки и осложнения после использования штифтов продолжают сохраняться [7].

**Цель исследования** — сравнить результаты хирургического лечения пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости с помощью интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза по стандартной методике с закрытой репозицией и по предложенной методике полукрытой репозиции с мягкой тканевой стабилизацией бугорков.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациентов на участие в исследовании и одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (протокол № 66 от 19 февраля 2007 года).

Для сравнения были взяты две группы пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости (ПОПК), проходивших лечение в травматолого-ортопедическом отделении ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Рязань» с 2010 по 2017 год. Первую группу составили 47 пациентов, которым был выполнен интрамедуллярный остеосинтез с использованием закрытой техники введения штифта. Вторую группу представили 42 пациента, которым также выполнен интрамедуллярный остеосинтез, но с применением полукрытой техники репозиции и дополнительной мягкой тканевой стабилизацией бугорков плечевой кости.

Первая группа оценена на основании ретроспективных данных, полученных за период лечения пациентов с 2010 по 2014 год. Результаты лечения через 1 год после операции удалось отследить у 35 пациентов из 47. В распределении по полу в группе преобладали женщины (26 пациентов — 74,3 %), средний возраст составлял 52,8 года (от 22 до 79 лет). По характеру перелома в группе представлены только 2-фрагментарные переломы на уровне хирургической

шейки плечевой кости, согласно классификации Neer. На тот период времени мы не предпринимали попыток выполнения остеосинтеза 3- и 4-фрагментарных переломов с помощью штифтов. Основной характеристикой группы являлась методика выполненного остеосинтеза, а именно стандартный способ закрытой репозиции перелома под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) и антеградное введение штифта. В 7 случаях использовался универсальный плечевой штифт (UHN) без угловой стабильности блокирующих винтов. У остальных 28 пациентов применялись проксимальные короткие штифты I и II поколения с изогнутой проксимальной частью штифта. Операции проводились разными оперирующими хирургами.

Основываясь на полученных результатах в первой группе пациентов и сделав соответствующие выводы, мы изменили тактику лечения пациентов с ПОПК. С 2014 года мы перестали использовать закрытую репозицию при интрамедуллярном остеосинтезе переломов ПОПК и для достижения благоприятных исходов лечения предложили использовать полукрытую репозицию, дополняя ее мягкой тканевой стабилизацией бугорков плечевой кости. По данной методике получено 2 патента на изобретение Российской Федерации (№ 2673115 и № 2673146). В данной методике использовались только штифты II поколения с изогнутой проксимальной частью с возможностью блокирования проксимальных винтов.

Во второй группе из 42 пациентов результаты отслежены также у 35 человек. В группе преобладали женщины (27 пациентов — 77,1 %). Средний возраст в группе составлял 56,9 года (от 23 до 70 лет). По характеру перелома в группе представлены 2-фрагментарные переломы на уровне хирургической шейки плечевой кости — 7 пациентов (20 %), 3-фрагментарные (хирургическая шейка и большой бугорок) — 24 пациента (68,6 %), 4-фрагментарные — 4 пациента (11,4 %), согласно классификации Neer. Все оперативные вмешательства

ства выполнены одной операционной бригадой.

Предложенный способ полукрытого интрамедуллярного остеосинтеза переломов ПОПК осуществляют следующим образом. Производят переднелатеральный доступ [8]. Выполняют линейный разрез кожи 5-6 см от переднелатерального угла акромиона параллельно направлению волокон дельтовидной мышцы, не доходя до проекции подмышечного нерва. После разведения дельтовидной мышцы визуализируют область межбугорковой борозды и дистальнее нее — место прикрепления сухожилия большой грудной мышцы к диафизу плечевой кости. Далее параллельно сухожилию длинной головки бицепса производят последовательное рассечение поперечной связки плеча и межротаторного интервала (капсула сустава) между сухожилием надостной мышцы и сухожилием подлопаточной мышцы. Через данный разрез появляется доступ к сухожилию длинной головки бицепса, которое проходит в межбугорковой борозде. Сухожилие длинной головки подшивают нерассасывающимися нитями двумя обвивными швами к проксимальному краю сухожилия большой грудной мышцы (тенодез) у места ее прикрепления к плечевой кости для предотвращения изменения длины бицепса. Далее изогнутыми ножницами выполняют тенотомию сухожилия длинной головки бицепса у места прикрепления к суставной впадине лопатки. Образовавшийся свободный конец сухожилия длинной головки бицепса отсекают проксимальнее выполненного тенодеза на 0,5-1 см. После иссечения внутрисуставной части сухожилия длинной головки бицепса значительно облегчается репозиция отломков плечевой кости и появляется возможность визуального и пальпаторного контроля за суставной поверхностью головки при ее переломе. Затем сухожилия надостной и подостной мышц прошиваются на расстоянии 1-1,5 см от места прикрепления к большому бугорку плечевой кости двумя стежками, а сухожилие подлопаточной мышцы на расстоянии 1-1,5 см от места прикрепления к малому бугорку. Путем тракции за

нити осуществляется манипулирование отломками и их репозиция под контролем ЭОП. Вначале производят тракцию в латеральном и дистальном направлениях за нити от сухожилий надостной и подостной мышц для репозиции большого бугорка. Тракцией за нити от сухожилия подлопаточной мышцы можно контролировать ротацию головки по оси плечевой кости. Сохраняя тягу за нити и ротируя головку плечевой кости (в зависимости от варусного или вальгусного смещения) в нужном направлении, выполняют разрез длиной 1-1,5 см продольно волокнам сухожилия надостной мышцы. Выполненный разрез обеспечивает доступ к верхушке плечевой кости, где шилом выполняют отверстие для ввода штифта.

Несмотря на изогнутый штифт, мы использовали медиальную точку ввода штифта, которая имеет ряд преимуществ: 1) сохраняет сухожилие надостной мышцы; 2) медиальное расположение проксимальной части штифта в плечевой головке сохраняет большее количество костного вещества в латеральной части («латеральный костный мостик»), дополнительно увеличивая способность конструкции сопротивляться варусным смещающим силам; 3) в случае переломов, которые включают большой бугорок, может быть предотвращен случайный ввод штифта в зону перелома; 4) при корректном введении штифта проксимальная его часть может увеличить стабильность конструкции, потенциально противодействуя варусным силам и являясь так называемой «проксимальной якорной точкой»; 5) если точка ввода была выбрана правильно, то выравнивание головки и диафиза по оси должно произойти автоматически во время ввода штифта.

Далее под контролем ЭОП производят фиксацию большого и малого бугорков проксимальными блокирующими винтами и фиксацию штифта в диафизе дистальным блокирующим винтом. К шляпкам проксимальных винтов фиксируют с натяжением проведенные через сухожилия нити. При этом к винтам, расположенным в области большого бугорка плечевой кости,

фиксируют нити, проведенные через сухожилия надостной и подостной мышц. К винту, проведенному через малый бугорок плечевой кости, фиксируют нити, проведенные через сухожилие подлопаточной мышцы. Фиксацию концов каждой нити производят после ее восьмиобразного перекреста. Далее производили послойное ушивание раны и накладывали швы на кожу.

Оперированная конечность фиксировалась на поддерживающей повязке в течение 3-4 недель, пассивная разработка в плечевом суставе начиналась под контролем врача ЛФК со 2-го дня после операции.

Рентгенологический контроль выполняли через 4, 12, 26 и 52 недели после операции. Результаты лечения оценивались через 12 месяцев с момента операции.

Для оценки результатов использовали шкалу CSS как объективную (чем выше оценка, тем лучше функциональный результат) и Quick Dash Score — QDS как субъективную (чем меньше балл, тем лучше функциональный результат). Результаты по CSS оценили как отличные при более 90 баллах, 90-80 баллов — хорошие, 79-70 — удовлетворительные, менее 70 баллов — неудовлетворительные. По шкале QDS при оценке от 0 до 14 — отличная функция, 15-29 баллов — хорошая, 30-59 баллов — удовлетворительная функция, более 60 баллов — неудовлетворительная функция.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Excel и калькуляторов сайта [www.medstatistic.ru](http://www.medstatistic.ru). Для количественных признаков результаты представлены в виде абсолютных показателей, средних арифметических значений ( $M$ ), стандартных отклонений ( $\sigma$ ) и средней ошибки средней арифметической ( $m$ ); для качественных — относительными показателями, выраженными в процентах. Критический уровень значимости ( $\alpha$ ) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05. При подтверждении нормального распределения значений оценку статистической значимости различий между группами

проводили по параметрическому критерию Стьюдента ( $t$ ) для независимых выборок. Различия во всех случаях оценивали как статистически значимые при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Точкой ввода штифта при всех выполненных операциях в первой группе пациентов была зона в проекции анатомической шейки плечевой кости на границе между суставной поверхностью головки и верхушкой большого бугорка, что являлось основной отрицательной особенностью остеосинтеза данной группы. Среди полученных осложнений выделяется миграция винтов из-за отсутствия их фиксации в некоторых моделях штифтов (4 случая, 11,4 %). В последующем у двух из этих пациентов это привело к несостоятельности остеосинтеза на фоне остеопороза и формированию ложного сустава хирургической шейки плечевой кости. Высокое положение проксимального конца штифта способствовало развитию импиджмент-синдрома у 4 пациентов (11,4 %). Нестабильность штифта в проксимальном фрагменте привела к вторичному варусному смещению головки плечевой кости и консолидации перелома в данном положении (7 случаев, 20 %). Недостаточная стабильность конструкции в остеопорозной кости обусловлена низкой плотностью кости в латеральной части головки, что еще больше усугубляется латеральной точкой входа штифта. Последний факт также способствовал развитию стойкого болевого синдрома и тугоподвижности плечевого сустава (3 случая, 8,6 %) из-за повреждения места прикрепления сухожилия надостной мышцы во время введения штифта.

Во второй группе мы не получили ни одного осложнения, характерного для первой группы. Однако возникло одно осложнение, описываемое при многофрагментарных переломах ПОПК. В случае 4-фрагментарного перелома у пациента 42 лет через год после операции мы наблюдали рентгенологическую картину асептического некроза головки плечевой кости. Данное осложнение мы связываем с характером перелома, механизмом

травмы (ДТП) и временем от момента травмы до операции – 11 суток (травма получена за пределами Российской Федерации). Несмотря на развитие данного осложнения, по шкале Constant Shoulder Score (CSS) получена оценка 78, по шкале The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score (QDS) – 15,9, что расценено как удовлетворительный результат.

Предложенная методика повышает точность репозиции и стабильности основных отломков ПОПК благодаря полукрытому хирургическому доступу. Через передне-латеральный доступ можно определить и выполнить корректную точку введения интрамедуллярного штифта. Манипуляция нитями с малой травматичностью и большой точностью обеспечивает репозицию бугорков и устранение подвывиха головки. Выполнение репозиции может быть облегчено путем тенотомии сухожилия длинной головки бицепса, что после остеосинтеза не допускает вторичного смещения отломков. Стабильность остеосинтеза и нейтрализация сил мышц ротаторов обеспечивается путем мягкотканой стабилизации сухожилий ротаторов на шляпках винтов. Сохранению кровоснабжения и костной массы головки плечевой кости способствует мягкотканая репозиция перелома за счет нитей, а не металлических инструментов. Репозиция без использования металлических приспособлений препятствует травмированию сосудисто-нервных структур, суставных поверхностей головки и лопатки. В итоге сокращается длительность операции и повреждение тканей, так как уменьшается количество используемого инструментария.

В среднем в обеих группах оперативное вмешательство выполнено через 5 суток с момента травмы. Средняя продолжительность операции в первой группе составила 59,1 мин (47-72 мин), во второй – 55,4 мин (40-75 мин). Уменьшение времени операции во второй группе связано с полукрытой репозицией (а следовательно более адекватной), отсутствием затрат времени на установку и удаление временных спиц для репозиции, а также с отсутствием необходимости рент-

генологического контроля за некоторыми этапами репозиции. Несмотря на то, что во второй группе присутствовали пациенты с 3- и 4-фрагментарными переломами, это не повлияло на удлинение времени операции, что также связываем с возможностью тщательного контроля каждого этапа операции через передне-латеральный доступ.

В первой группе средний результат по CSS составил 73,6 балла, по QDS – 24 балла. Во второй группе средний результат по CSS составил 93,1 балла, по QDS – 4,7 балла. Оценки результатов лечения представлены в таблице 1 и таблице 2.

При сравнении результатов лечения первой и второй групп по CSS значение  $t$ -критерия Стьюдента равно 7,03. Различия статистически значимы ( $p = 0,00$ ). При сравнении результатов лечения первой и второй групп по QDS значение  $t$ -критерия Стьюдента равно 6,42. Различия статистически значимы ( $p = 0,00$ ).

Таким образом, во второй группе получены достоверно лучшие результаты, и предложенная методика оправдана. Обращает на себя внимание большее количество отличных и хороших показателей по шкале QDS при сравнении со шкалой CSS. Вероятнее всего, данный факт связан с тем, что в шкале QDS нет объективных показателей, таких как угол отведения, угол сгибания и т.д. При оценке своего восстановления после травмы пациенты в большей степени ориентируются на свои бытовые возможности, а не на реальные углы объема движений.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Интрамедуллярная фиксация штифтом с блокированием винтов является достаточно рациональным видом остеосинтеза, поскольку она обеспечивает несколько теоретических преимуществ по сравнению с фиксацией пластиной [9]. Коган П.Г. с соавторами [10] в 2013 году считали одним из наиболее перспективных методов лечения оскольчатых переломов проксимального отдела плечевой кости закрытый интрамедуллярный остеосинтез проксимальными блокируемыми стержнями. «Революцией в интрамедуллярном остеосинтезе

Таблица 1  
Распределение результатов в первой группе  
Table 1

Результаты Results	CSS		QDS	
	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)
Отлично Excellent	3	92 (0)	12	9.7 ± 3.1 (0.9)
Хорошо Good	16	82.6 ± 0.9 (0.22)	9	15.9 (0)
Удовлетворительно Satisfactory	7	72.3 ± 3.9 (1.5)	12	36.35 ± 3.3 (1)
Неудовлетворительно Poor	9	52.5 ± 11.3 (3.8)	2	72.75 ± 6.4 (4.5)
Итого: Total:	35	73.6 ± 14.8 (2.5)	35	24 ± 17 (2.9)

Таблица 2  
Распределение результатов во второй группе  
Table 2  
Distribution of results in the second group

Результаты Results	CSS		QDS	
	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)	Кол-во пациентов Amount of patients	Кол-во баллов Amount of points M ± σ (m)
Отлично Excellent	27	96.6 ± 3.0 (0.6)	33	4 ± 4.3 (0.74)
Хорошо Good	6	82.7 ± 1.0 (0.4)	2	15.9 (0)
Удовлетворительно Satisfactory	2	78 (0)	-	-
Неудовлетворительно Poor	-	-	-	-
Итого: Total:	35	93.1 ± 7.0 (1.2)	35	4.7 ± 5.0 (0.8)

ПОПК» названо Мурылевым В. с соавторами [11] появление блокируемого штифта для проксимального отдела плечевой кости, однако они считали, что репозиция должна выполняться закрыто, под рентгеновским контролем, без открытого восстановления анатомии. Получив значительно лучшие результаты лечения у пациентов второй группы, мы перестали использовать пластины для остеосинтеза ПОПК на базе нашего отделения с 2016 года. По нашему мнению, интрамедуллярный остеосинтез превосходит по целому ряду параметров накостный остеосинтез в данной локализации переломов.

В 2002 году Суну с соавторами [12] сообщили об использова-

нии штифта Telegraph для проксимальных переломов плечевой кости. В отличие от предыдущих конструкций и методов, этот был прямой, и авторы рекомендовали переднелатеральный доступ через медиальную и хорошо васкуляризованную часть ротаторной манжеты. Также они сообщили о результатах первых 64 штифтов, установленных в течение первого года. Исходы были благоприятными, в том числе и с 3- и 4-фрагментарными переломами. Дальнейшим развитием методики видим внедрение в практику отделения прямых штифтов III поколения совместно с мягкотканой стабилизацией бугорков, помимо штифтов II поколения.

В 2009 году Blum с соавторами [13] ввели и подчеркнули термин «интрамедуллярные штифты с угловой стабильностью» для проксимальных переломов плечевой кости в своем отчете о 151 проксимальном переломе плечевой кости, фиксированном таким образом, чтобы отличить его от стандартной блокировки. Их пациенты имели средние показатели шкалы Constant 75,3. Сходные результаты получены в исследовании Konrad G. с соавторами [14]. Наличие угловой стабильности винтов в штифте считаем крайне важным фактором для достижения хорошего результата лечения.

Данные, полученные в работе Бондаренко П.В. с соавторами, свидетельствуют о высокой эффек-

тивности использования короткого прямого интрамедуллярного гвоздя при 2- и 3-фрагментарных переломах плечевой кости [15]. В 2015 году С. Суну с соавторами показали отличные результаты оперативного лечения 3-фрагментарных переломов проксимального отдела плечевой кости с использованием интрамедуллярных фиксаторов третьего поколения [16].

При сравнении итогов двух похожих по количеству и характеристикам пациентов исследований [17, 18] с нашими результатами мы получили большее количество отличных и хороших оценок во второй группе и меньше осложнений.

С развитием малоинвазивных методик появились исследования, где упоминаются и отрицательные стороны закрытой репозиции переломов. Mittlmeier W.F. с соавторами [19] сообщили о 59 осложнениях у 115 пациентов. Наибольшее количество (26 из 59) составила миграция винтов. Авторы обращают внимание на необходимость более тщательной фиксации бугорков и улучшение техники установки винтов для предотвращения этого осложнения. Схожее количество осложнений, которое составляло 39 % (26 из 61 пациента), отмечено в сообщении Witney-Lagen C. с соавторами [20]. Наибольшее количество (7 из 26) пришлось на импиджмент-синдром, потребовавший удаления штифта. Вторым наиболее распространенным осложнением была миграция большого бугорка и отсутствие его консолидации. Со временем авторы стали уделять фиксации бугорка большее внимание и выполнять этот этап операции более тщательно.

Однако не только сам штифт повлиял на улучшение результатов лечения, но и изменившиеся со временем взгляды на принципы стабильности отломков при переломах ПОПК. Улучшение результатов лечения после дополнительной фиксации бугорков нитями подтверждается многими ра-

ботами [21, 22]. Прудников Д.О. с соавторами [23] акцентировали внимание на том, что даже минимальное смещение фрагментов чревато глубокими функциональными расстройствами, а фиксация только винтами ненадежна и дает худшие результаты по сравнению с натяжной 8-образной петлей. Согласно нашим наблюдениям, стабильность бугорков после выполненного остеосинтеза позволяет начать разработку движений в плечевом суставе значительно раньше без опасения потери первичной репозиции в послеоперационном периоде.

Спорным вопросом остается тактика лечения при 3- и 4-фрагментарных переломах с учетом возможного развития аваскулярного некроза головки (АНГ) плечевой кости у данных пациентов. В современной литературе доля аваскулярного некроза после остеосинтеза интрамедуллярными штифтами находится в среднем на уровне 4 % [17, 18, 24, 25]. В случае необходимости эндопротезирования у данной категории пациентов крайне важно сохранить жизнеспособными элементы ротаторной манжеты, тем самым уменьшить компоновку эндопротеза, вплоть до ограниченной замены только суставной поверхности головки плечевой кости. Однако не все пациенты нуждаются в эндопротезировании при развитии АНГ, так как часто он не является прогрессирующим и не вызывает значительной боли или функционального дефицита [26]. В нашем исследовании единственный пациент с АНГ до настоящего времени удовлетворен достигнутым результатом и от эндопротезирования воздерживается.

Стоит отметить отсутствие во второй группе таких осложнений, как тугоподвижность и стойкий болевой синдром, характерных для переломов ПОПК. Данные результаты мы связываем со стабильностью бугорков и тенodesом (или тенотомией) сухожилия длинной головки бицепса в связи с его известностью

как стойкого источника болевых ощущений [27, 28]. Все вышеизложенное дало возможность начать раннюю пассивную разработку плечевого сустава на фоне отсутствия боли.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о высокой надежности и эффективности предложенного метода остеосинтеза. Использование интрамедуллярного штифта с дополнительной мягкотканой стабилизацией бугорков возможно при всех типах переломов ПОПК. Предложенный способ стоит рассматривать как метод выбора у пациентов пожилого возраста, так как он позволяет достичь высокой стабильности остеосинтеза при малой травматичности тканей.

Положительной стороной исследования считаем наличие крайне малого количества осложнений во второй группе пациентов, что подчеркивает ценность предложенного способа. Однако стоит отметить небольшое количество пациентов, прооперированных по данной методике. Важно учитывать непродолжительные на данный момент отдаленные результаты. Перспективой развития исследования видим постепенный переход на использование штифтов III поколения в сочетании с мягкотканой стабилизацией бугорков.

Можно с уверенностью сказать, что увеличение количества пролеченных пациентов и отслеживание их отдаленных результатов продемонстрируют все положительные и отрицательные стороны методики более развернуто.

## 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:

- Jo MJ, Gardner MJ. Proximal humerus fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012; 5(3): 192-198. DOI: 10.1007/s12178-012-9130-2.
- Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (11): CD000434. DOI: 10.1002/14651858.
- Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001; 72(4): 365-371. DOI: 10.1080/000164701753542023.
- Drosdowech DS, Faber KJ, Athwal GS. Open reduction and internal fixation of proximal humerus fractures. *Orthopedic Clinics of North America.* 2008; 39(4): 429-439. DOI: 10.1016/j.ocl.2008.06.003.

5. Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus. In: *The Shoulder*. 2th ed. Rockwood CA, Matsen FA. III, eds. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1998. p. 337-389.
6. Krishnan SG, Lin KC, Burkhead WZ. Pins, plates, and prostheses: current concepts in treatment of fractures of the proximal humerus. *Curr Opin Orthop*. 2007; 18: 380-385. doi: 10.1097/BCO.0b013e32816aa3b7.
7. Smith AM, Mardones RM, Sperling JW, Cofield RH. Early complications of operatively treated proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007; 16(1): 14-24. DOI: 10.1016/j.jse.2006.05.008.
8. Dilisio MF, Nowinski RJ, Hatzidakis AM, Fehringer EV. Intramedullary nailing of the proximal humerus: evolution, technique, and results. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016; 25(5): 130-138. DOI: 10.1016/j.jse.2015.11.016.
9. Egiazyryan KA, Ratyev AP, Gordienko DI, Grigoriev AV, Ovcharenko NV. Midterm treatment outcomes of proximal humerus fractures by intramedullary fixation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018; 24(4): 81-88. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-81-88. Russian (Егиазрян К.А., Ратьев А.П., Гордиенко Д.И., Григорьев А.В., Овчаренко Н.В. Среднесрочные результаты лечения переломов проксимального отдела плечевой кости методом внутрикостного остеосинтеза //Травматология и ортопедия России. 2018. Т. 24, № 4. С. 81-88.)
10. Kogan PG, Vorontsova TN, Shubnyakov II, Voronkevich IA, Lasunskiy SA. Evolution of treatment of the proximal humerus fractures (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2013; (3): 154-161. DOI: 10.21823/2311-2905-2013-3. Russian (Коган П.Г., Воронцова Т.Н., Шубняков И.И., Воронкевич И.А., Ласунский С.А. Эволюция лечения переломов проксимального отдела плечевой кости (обзор литературы) //Травматология и ортопедия России. 2013. № 3. С. 154-161.)
11. Murylev V, Imamkuliev A, Elizarov P, Korshev O, Kutuzov A. Surgical treatment for extra-articular proximal humeral fractures. *The Doctor*. 2014; (11): 10-13. Russian (Мурылев В., Имамкулиев А., Елизаров П., Коршев О., Кутузов А. Хирургическое лечение внесуставных переломов проксимального отдела плеча //Врач. 2014. № 11. С. 10-13.)
12. Cuny C, Pfeiffer F, Irrazi M, Chammas M, Empereur F, Berrichi A, et al. A new locking nail for proximal humerus fractures: the Telegraph nail, technique and preliminary results. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2002; 88(1): 62-67.
13. Blum J, Hansen M, Rommens PM. Angle-stable intramedullary nailing of proximal humerus fractures with the PHN (proximal humeral nail). *Oper Orthop Traumatol*. 2009; 21(3): 296-311. DOI: 10.1007/s00064-009-1806-4.
14. Konrad G, Audigé L, Lambert S, Hertel R, Südkamp NP. Similar outcomes for nail versus plate fixation of three-part proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470(2): 602-609. DOI: 10.1007/s11999-011-2056-y.
15. Bondarenko PV, Zagorodnyi NV, Gil'fanov SI, Semenisty AA, Loginov AN. Surgical treatment of proximal humeral fractures with short straight intramedullary nail. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2015; (4): 17-20. DOI: 10.32414/0869-8678-2015-4-17-20. Russian (Бондаренко П.В., Загородный Н.В., Гильфанов С.И., Семенистый А.А., Логвинов А.Н. Хирургическое лечение переломов проксимального отдела плечевой кости коротким прямым интрамедуллярным гвоздем //Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2015. № 4. С. 17-20.)
16. Cuny C, Goetzmann T, Dedome D, Gross JB, Irrazi M, Berrichi A, et al. Antegrade nailing evolution for proximal humeral fractures, the Telegraph IV®: a study of 67 patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2015; 25: 287-295. DOI: 10.1007/s00590-014-1493-1
17. Sosef N, Stobbe I, Hogervorst M, Mommers L, Verbruggen J, van der Elst M, et al. The Polarus intramedullary nail for proximal humeral fractures: outcome in 28 patients followed for 1 year. *Acta Orthop*. 2007; 78(3): 436-441. DOI: 10.1080/17453670710014040.
18. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg*. 2001; 10(1): 7-10. DOI: 10.1067/mse.2001.109556.
19. Mittlmeier WF, Stedtfeld HW, Ewert A, Beck M, Frosch B, Gradl G. Stabilization of proximal humeral fractures with an angular and sliding stable antegrade locking nail (Targon PH). *J Bone Joint Surg Am*. 2003; 85-A (Suppl 4): 136-146.
20. Witney-Lagen C, Datir S, Kumar V, Venkateswaran B. Treatment of proximal humerus fractures with the Stryker T2 proximal humeral nail: a study of 61 cases. *British Elbow and Shoulder Society: Shoulder and Elbow*. 2013; 5: 48-55. DOI: 10.1111/j.1758-5740.2012.00216.
21. Krivohlavek M, Lukras R, Taller S, et al. Use of angle-stable implants for proximal humeral fractures: prospective study. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008; 75(3): 212-220.
22. Stedtfeld HW, Mittlmeier T. Fixation of proximal humeral fractures with an intramedullary nail: tips and tricks. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2007; 33(4): 367-374. DOI: 10.1007/s00068-007-7094-5.
23. Prudnikov DO, Prudnikov OE, Prudnikov EE. Fracture of greater tuberosity of humerus. *Polytrauma*. 2007; (3): 27-32. Russian (Прудников Д.О., Прудников О.Е., Прудников Е.Е. Перелом большого бугорка плечевой кости //Политравма. 2007. № 3. С. 27-32.)
24. Kazakos K, Lyras DN, Galanis V, Verettas D, Psillakis I, Chatzipappas C, et al. Internal fixation of proximal humerus fractures using the Polarus intramedullary nail. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2007; 127(7): 503-508. DOI: 10.1007/s00402-007-0390-z.
25. Tsilonis S, Schaser KD, Kiefer H, Wichlas F. The Treatment of the proximal humeral fracture with the use of the PHN Nailing System: the importance of reduction. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2013; 80(4): 250-255.
26. Georgousis M, Kontogeorgakos V, Kourkouvelas S, Badras S, Georgaklis V, Badras L. Internal fixation of proximal humerus fractures with the Polarus intramedullary nail. *Acta Orthop. Belg*. 2010; 76(4): 462-467. DOI: 10.1186/1749-799X-7-39.
27. Tosounidis T, Hadjileontis C, Georgiadis M, Kafanas A, Kontakis G. The tendon of the long head of the biceps in complex proximal humerus fractures: A histological perspective. *Injury*. 2010; 41(3): 273-278. DOI: 10.1016/j.injury.2009.09.015.
28. Elser F, Braun S, Dewing CB, Giphart JE, Millett PJ. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. *Arthroscopy*. 2011; 27(4): 581-592. DOI: 10.1016/j.arthro.2010.10.014.

**Сведения об авторах:**

**Егiazарян К.А.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, директор университетской клиники травматологии и ортопедии, г. Москва, Россия.

**Ратьев А.П.**, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Тамазян В.О.**, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия; врач травматолог-ортопед, ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия.

**Глазков К.И.**, заведующий травматолого-ортопедическим отделением, ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», г. Реутов, Московская область, Россия.

**Ершов Д.С.**, к.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Адрес для переписки:**

Тамазян В.О., ул. Камчатская, 7-86, г. Москва, Россия, 107065

Тел: +7 (926) 791-84-55

E-mail: vartantamazyan@yandex.ru

**Information about authors:**

**Egiazaryan K.A.**, MD, PhD, professor, chief of trauma, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, director of University Clinic of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

**Ratyev A.P.**, MD, PhD, professor of trauma, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

**Tamazyan V.O.**, postgraduate, traumatology, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia; traumatologists-orthopedist, Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia.

**Glazkov K.I.**, chief of traumatology and orthopedics unit, Reutov Central City Clinical Hospital, Reutov, Moscow region, Russia.

**Ershov D.S.**, candidate of medical science, docent of traumatology, orthopedics and military field surgery department, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

**Address for correspondence:**

Tamazyan V.O., Kamchatskaya, 7-86, Moscow, Russia, 107065

Tel: +7 (926) 791-84-55

E-mail: vartantamazyan@yandex.ru



# О ФАКТОРАХ РИСКА ОБРАЗОВАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ОТСРОЧЕННЫХ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ ПРИ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМЕ

**ABOUT RISK-FACTORS OF DEVELOPMENT OF SURGICALLY SIGNIFICANT DELAYED TRAUMATIC INTRACRANIAL HEMATOMAS AFTER ASSOCIATED INJURY**

**Семенов А.В. Semenov A.V.  
Крылов В.В. Krylov V.V.  
Сороковиков В.А. Sorokovikov V.A.**

ИГМАПО — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России,

ОГБУЗ «Иркутская городская клиническая больница № 3»,  
ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,

г. Иркутск, Россия,

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова  
Минздрава России,  
г. Москва, Россия

Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education,

Irkutsk City Clinical Hospital No.3,

Irkutsk, Russia

Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry,  
Moscow, Russia

В статье обсуждаются вопросы терминологии и патогенеза отсроченных внутричерепных кровоизлияний, в том числе хирургически значимых отсроченных травматических внутричерепных гематом (ОТВГ), при сочетанной и изолированной черепно-мозговой травме (ЧМТ).

**Цель исследования** – выявить возможные факторы риска образования хирургически значимых ОТВГ при сочетанной травме.

**Материалы и методы.** Предлагается ретроспективный анализ лечения 30 больных с ЧМТ. С сочетанными повреждениями 20 пациентов, из которых 8 (группа А) имели отсроченные внутричерепные гематомы и 12 (группа В) их не имели; 10 больных с изолированными ЧМТ с отсроченными гематомами (группа С). Оценивались 22 клинических признака каждого пациента с усреднением их цифровых значений в группе и определением достоверности различий между группами.

**Результаты.** Выявлены достоверные отличия 7 клинических признаков в изучаемых группах пациентов, но только 2 из них можно отнести к факторам, одинаково влияющим на развитие ОТВГ как при сочетанной, так и при изолированной ЧМТ: уровень сознания при поступлении ниже 12 баллов по ШКГ, средний диаметр оболочек зрительного нерва при первичной МСКТ головного мозга менее 5,1 мм (косвенный признак нормального или сниженного внутричерепного давления).

**Заключение.** Исследование показало, что сочетанная травма и сопровождающий ее травматический (геморрагический) шок не оказывают существенного влияния на развитие хирургически значимых ОТВГ. Требуется дальнейшее изучение влияния нормального или пониженного внутричерепного давления на возникновение отсроченных кровоизлияний с учетом возможных изменений гемостаза, характерных для ДВС-синдрома как при СЧМТ, так и при ИЧМТ.

**Ключевые слова:** отсроченная травматическая внутричерепная гематома; сочетанная травма; внутричерепное давление.

The article reviews some questions of terminology and pathology of delayed traumatic intracranial hemorrhage, including surgically significant delayed traumatic hematomas (DTICH) in both multiple trauma and isolated brain injury.

**Objective** – to identify possible risk factors of development of surgically significant DTICH in associated injury.

**Materials and methods.** This is a retrospective research of 30 patients with traumatic brain injury. There were 20 patients with associated injuries: 8 patients (group A) with associated injury had DTICH, 12 (group B) without it; 10 patients with isolated TBI with delayed hematoma (group C). 22 clinical signs for each patient were estimated, with averaging the digit quantities in the group and estimation of significance of intergroup differences.

**Results.** The valid differences for 7 average clinical signs in the groups were found, but only 2 of them could be considered as the risk-factors of DTICH for both associated and isolated brain injury: the consciousness level at admission was less than 12 according to Glasgow coma scale (GCS), the average diameter of the transversal optic nerve was less than 5.1 mm in initial MSCT (the indirect sign of intracranial normotension or hypotension).

**Conclusion.** The study showed that associated injury and concomitant hemorrhage and stroke had no significant influence on development of surgically significant DTICH. Subsequent investigations of both the normal and low intracranial pressure influence on DTICH with consideration of possible hemostasis changes common for DIC in both associated and isolated TBI are required.

**Key words:** delayed traumatic intracranial hematoma; associated injury; intracranial pressure.

Первое документальное описание отсроченных травматических внутричерепных кровоизлияний (ОТВК) в 1893 г. сделал Otto

Böllinger, немецкий патолог университета Мюнхена, на основании анализа 4 случаев смерти после черепно-мозговой травмы (ЧМТ)

[1]. Более глубокие исследования этой проблемы José Álvarez-Sabin с соавторами в эпоху компьютерной томографии (КТ) позволили вы-



явить некоторые закономерности ОТВК: 1) ОТВК, возникающие у взрослых пациентов с абсолютно нормальной КТ головного мозга (без кровоизлияний, переломов и сосудистых аномалий) в первые 6 часов после травмы, встречаются редко (4,6 % от всей ЧМТ); 2) отсутствует влияние тяжести первичной ЧМТ на их появление; 3) ОТВК преобладают у молодых пациентов; 4) клинически бессимптомный период составляет от 1 до 15 суток после травмы; 5) большинство ОТВК являются глубокими внутримозговыми кровоизлияниями по типу пропитывания малого или среднего размера; 6) клиническое течение ОТВК благоприятное без хирургического лечения, летальность нулевая, рецидивы отсутствуют [2]. Причины появления такого варианта ОТВК сегодня точно неизвестны, но, возможно, оно является вторичным повреждением мозга на фоне локального расстройства кровообращения в нем после ЧМТ [3]. Эта теория лежит в основе обоснования гораздо чаще встречающегося увеличения объема первичных очагов ушиба мозга с нередким образованием хирургически значимых, преимущественно внутримозговых гематом (рис. 1).

Можно констатировать, что при первичном повреждении мозга, сопровождающемся внутрочерепными кровоизлияниями в первые часы после травмы, отсроченные кровоизлияния тяжелее.

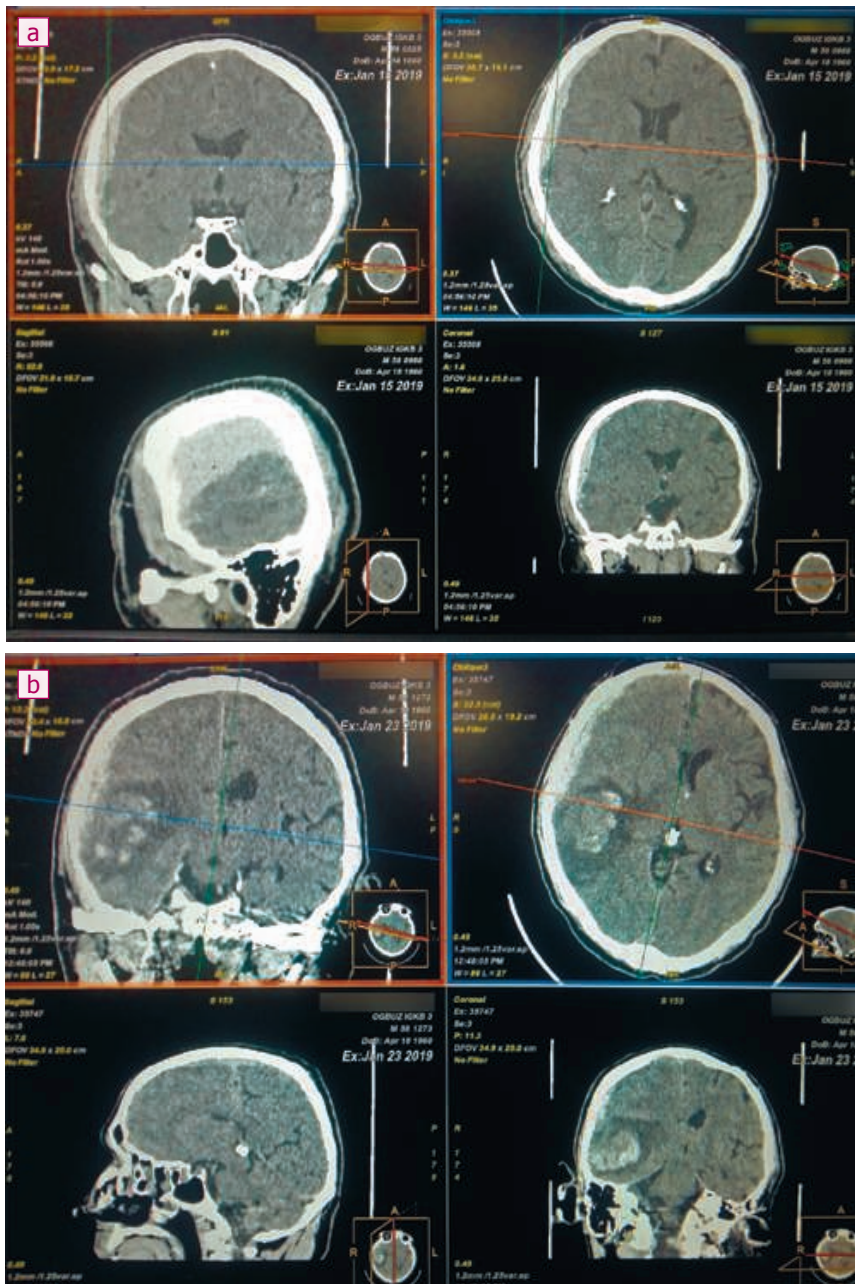
Другим вариантом позднего внутрочерепного кровоизлияния после ЧМТ считаются отсроченные травматические внутрочерепные гематомы (ОТВГ), в том числе и оболочечные, нередко требующие хирургического лечения. Природой их появления считаются отрыв тромба или эрозия первично поврежденного сосуда при ЧМТ, особенно на фоне дегидратации [4]. При этом фактически происходит вторичное повреждение мозга за счет отсроченного образования гематомы, сдавления и дислокации головного мозга. Таким образом, мы имеем дело с полиэтиологическим (на морфологическом уровне) заболеванием, но с одним патогенетическим механизмом (рис. 2).

### Рисунок 1

КТ-граммы пациента П. Отсроченное внутримозговое кровоизлияние: а) КТ при поступлении; б) КТ через 8 суток после поступления на фоне консервативного лечения

### Figure 1

The brain CT-scans of the patient P. Delayed intracerebral hemorrhage: а) CT immediately after hospitalization; б) CT 8 days later at background of conservative treatment



На практике ОТВГ удобнее рассматривать как один из вариантов ОТВК. С учетом относительно редкого их развития у пациентов с ЧМТ актуален вопрос о влиянии на этот процесс внешних факторов, таких как преморбидная антикоагулянтная терапия и ДВС-синдром при травматическом геморрагическом шоке. Исследование С.Е. Albers с соавт. на примере 3088 пациентов с легкой ЧМТ не

установило влияния преморбидного приема антикоагулянтов на внутрочерепные кровоизлияния с учетом пола и возраста травмированных [5]. Такие же результаты получены в исследованиях D.K. Nishijima с соавт. [6] и V.G. Menditto с соавт. [7] об отсутствии влияния на появление ОТВК приема варфарина и клопидогреля до ЧМТ.

Изменения гемостаза при травматическом и геморрагическом шоке

хорошо изучены и представляют собой волнообразный каскад реакций свертывающей и противосвертывающей систем организма с поочередным их доминированием [8]. Интерес представляет остро развивающаяся тромбоцитопения на ранних стадиях ДВС-синдрома и возможное ее влияние на появление ОТВК и ОТВГ при тяжелой СЧМТ (рис. 3).

**Цель исследования** — выявить возможные факторы риска образования хирургически значимых ОТВГ при сочетанной травме.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный сравнительный анализ диагностики и лечения 30 пациентов с СЧМТ и ИЧМТ на базе Иркутской городской клинической больницы № 3 в 2012-2017 гг. Работа соответствовала этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», а также приказу Министерства здравоохранения РФ № 266 от 19.06.2003 г. В связи с тем, что исследование являлось ретроспективным, без публикации личных данных пациентов, информированное согласие на их участие не требовалось.

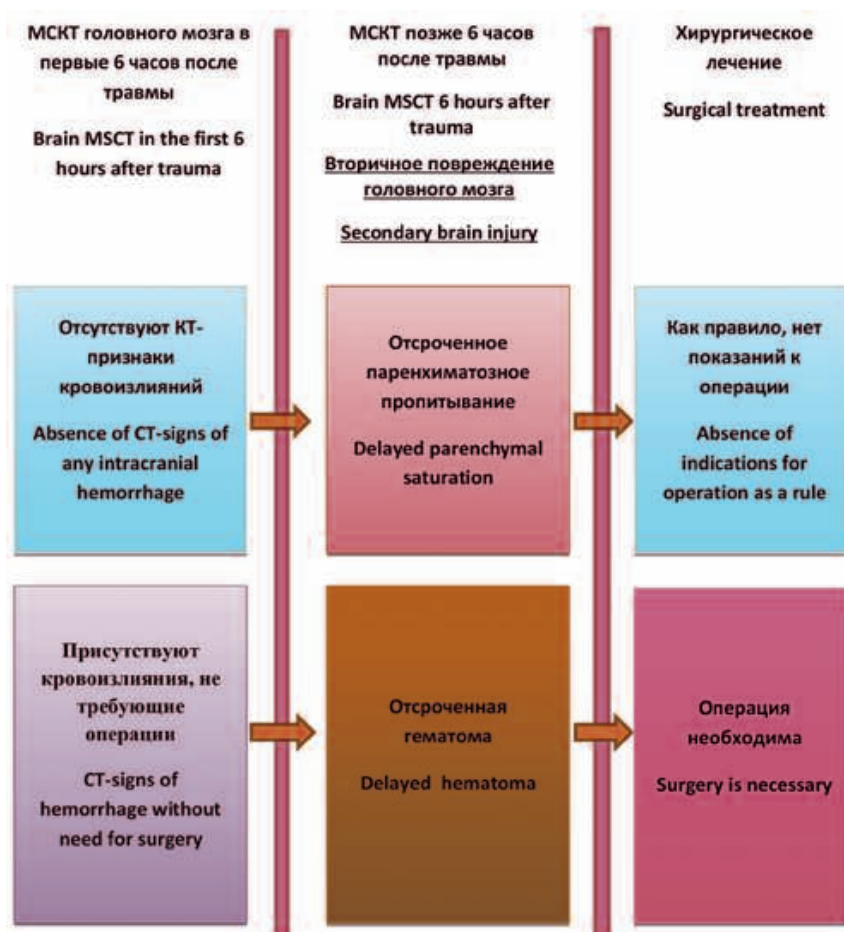
Критерии включения пациентов в исследование: 1) соответствие диагноза российской классификации травм [9]; 2) достоверная информация о наличии черепно-мозговой травмы; 3) отсутствие хирургически значимой внутричерепной гематомы по МСКТ в первые 6 часов после травмы; 4) отсутствие сопутствующей аномалии сосудов головного мозга; 5) для группы пациентов с ОТВГ — наличие хирургически значимой внутричерепной гематомы при проведении повторной МСКТ не ранее 6 часов после первого исследования. Критерии исключения: 1) детский возраст; 2) наличие хирургически значимой внутричерепной гематомы при поступлении.

Ретроспективно составлены 3 группы пострадавших: группа А — 8 погибших пациентов с СЧМТ, у которых обнаружены хирургически значимые ОТВГ в

Рисунок 2

Значение вторичного повреждения мозга для образования ОТВК (паренхиматозного пропитывания) и ОТВГ (отсроченной гематомы)  
Figure 2

Importance of the secondary brain injury for both delayed hemorrhage (parenchymal saturation) and delayed hematoma



соответствии с выбранными критериями (оболочечные — 7, внутримозговые — 1); группа В — 12 пациентов с СЧМТ, у которых ОТВГ отсутствовали (выживших — 8, умерших — 4); группа С — 10 пациентов с изолированной ЧМТ, у которых также обнаружены ОТВГ, потребовавшие хирургического лечения. Во всех трех группах изучены результаты основных клинических и лабораторных исследований по выбранному нами перечню (коагулограмма собраны за весь период пребывания пациентов; всего в трех группах 1019 исследований). Также при помощи МСКТ у всех пациентов при поступлении измерены диаметры оболочек зрительных нервов (ДОЗН) по описанной нами ранее методике — косвенный признак изменения внутричерепного давления [10] (рис. 4).

Все полученные цифровые данные преобразовывались в простую

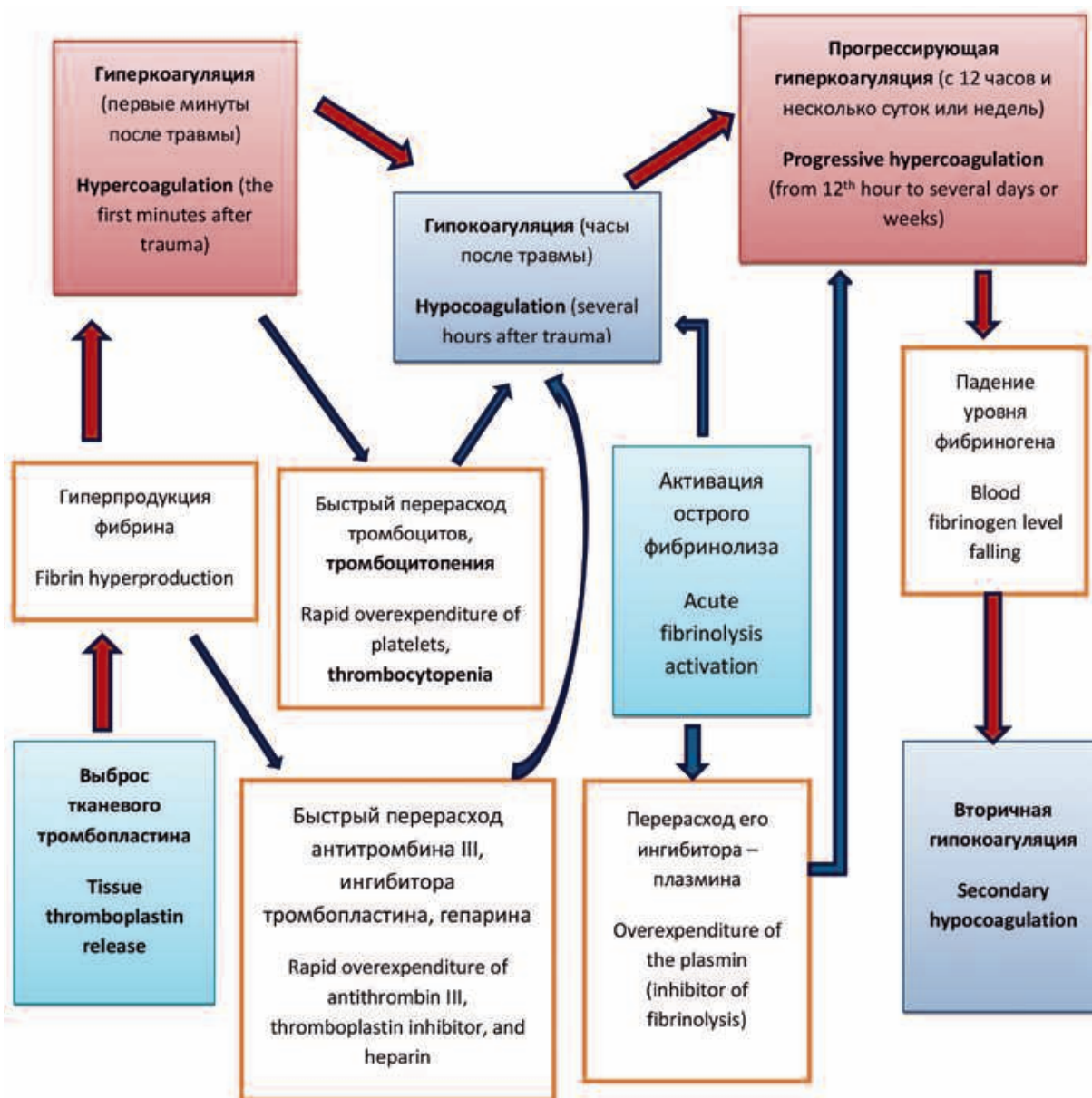
среднюю арифметическую (М) по формуле:  $M = \sum v / n$ , где  $v$  — числовое значение изучаемого признака,  $\sum v$  — их сумма, а  $n$  — число наблюдений. Далее для каждого усредненного значения признака рассчитывалось среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) по формуле:  $\sigma = \sqrt{V_{\max} - V_{\min} / k}$ , где  $V_{\max}$  — величина наибольшей варианты (цифрового значения) изучаемого признака,  $V_{\min}$  — величина минимальной варианты, а  $k$  — коэффициент из таблицы, исчисленной С.И. Ермолаевым [11]. Среднее квадратическое отклонение использовалось для расчета ошибки средней величины ( $m$ ) по формуле:  $m = \frac{\pm \sigma}{\sqrt{n}}$  или  $m = \frac{\pm \sigma}{\sqrt{n-1}}$ , если  $n \leq 30$ . Полученная ошибка средней величины значения признака использовалась для вычисления достоверности различий изучаемых признаков ( $t$  Стьюдента) в группах сравнения по формуле  $t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$  (табл. 1).

Рисунок 3

Упрощенная схема изменений гемостаза при ДВС-синдроме при тяжелой сочетанной травме [8]

Figure 3

The simplified design of the hemostasis changes as a result of DIC-syndrome in severe associated injury [8]



## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Группы сравнения А, В и С были однородны по большинству признаков: по возрасту, времени проведения первичной МСКТ головного мозга после травмы, сопутствующей патологии, уровню алкоголя в крови, пульсу и основным показателям коагулограммы – МНО, ПТВ, ПТИ, уровню фибриногена. В группах А и В не было значимых различий по индексу СЧМТ и индексу ISS; все они перенесли жирную глобулемию (табл. 2).

Для наглядной оценки всех выявленных статистически достоверных

различий признаков составлена таблица 3 с использованием значков «>» (больше), «<» (меньше), а также «=» (равно – в тех случаях, когда различия признаков статистически недостоверны).

Из представленной таблицы 3 видно, что 2 фактора особенно интересны своими отличиями в группах: уровень сознания и ДОЗН. Уровень сознания в баллах ШКГ при СЧМТ без ОТВГ в среднем был достоверно выше (> 13 баллов), чем и при сочетанных и при изолированных ЧМТ с ОТВГ. Этот факт может свидетельствовать о более тяжелом первич-

ном повреждении головного мозга при ЧМТ, сопровождающейся образованием хирургически значимых ОТВГ как при сочетанной, так и при изолированной травме.

ДОЗН в миллиметрах при СЧМТ без ОТВГ оказался достоверно больше (> 5,5 мм), чем при изолированной и сочетанной травме с ОТВГ. По современным литературным источникам, ДОЗН является наиболее доступным и достаточно точным «маркером» изменения ВЧД [10]. Небольшой ДОЗН (менее 5,05 мм) может свидетельствовать об отсутствии внутричерепной гипертензии при про-

Таблица 1

Средние величины основных клинических и лабораторных признаков (отклонения от нормальных значений выделены темным фоном)

Table 1

Mean values of main clinical and laboratory signs (declinations from normal values are black typed)

№ и название признака при поступлении; в скобках – нормальные значения и(или) единицы измерения Number of sign at admission; normal values and(or) measurement units are in brackets	Группа А СЧМТ с ОТВГ Group A ATBI with DTICH (n = 8)			Группа В СЧМТ без ОТВГ Group B ATBI without DTICH (n = 12)			Группа С ИЧМТ с ОТВГ Group C ITBI with DTICH (n = 10)		
	$M_1$	$\sigma_2 \pm$	$m_3 \pm$	<b>M</b>	$\Sigma \pm$	<b>m ±</b>	<b>M</b>	$\sigma \pm$	<b>m ±</b>
1. Возраст (лет) / Age (years)	66.5	13.7	5.17	<b>53.8</b>	21.17	6.38	<b>63.7</b>	17.5	5.84
2. ШКГ (норм. 15 баллов) / GCS (normal – 15)	<b>10.87</b>	2.5	0.93	<b>13.4</b>	2.454	0.739	<b>11.8</b>	2.59	0.86
3. АД сист. (100-130 мм рт. ст.) SAP (100-130 mm Hg)	87.75	24.5	9.28	<b>99.25</b>	30.67	9.248	<b>133.7</b>	29.62	10.47
4. АД диаст. (60-80 мм рт. ст.) / DAP (60-80 mm Hg)	<b>51.9</b>	21.05	7.96	<b>56.3</b>	27.6	8.324	<b>80.5</b>	15.15	5.357
5. Пульс (60-80 уд. в мин.) / Pulse (60-80 per min)	100.6	18.9	7.14	<b>97.8</b>	19.02	5.73	<b>82.9</b>	15.15	5.36
6. ИСЧМТ (норм. +6,0 баллов) <sub>4</sub> ATBII (normal - +6.0) <sub>4</sub>	<b>2.31</b>	2.1	0.79	<b>4.17</b>	2.15	0.64	-	-	-
7. ISS (баллы) / ISS (points)	34.75	14.4	5.44	<b>33.8</b>	12.58	3.79	-	-	-
8. Время до перв. МСКТ (час) Time before first MSCT (hours)	<b>3.75</b>	2.21	0.9	<b>9.4</b>	25.0	8.33	<b>51.25</b>	77.76	25.9
9. ДОЗН ср. (норм. – 5.1 ± 0.7 мм) <sub>5</sub> [10] Mean OND (normal – 5.1±0.7 mm) <sub>5</sub>	5.03	0.24	0.167	<b>5.63</b>	0.454	0.203	<b>5.37</b>	0.83	0.37
10. Алкоголь в крови при госпитализации (норм. 0-0,35 ‰) / Alcohol in blood at admission (normal – 0-0.35‰)	<b>0.66</b>	0.49	0.18	<b>0.49</b>	0.89	0.27	<b>0.9</b>	1.03	0.51
11. МНО (норм. -0,7-1,3) <sub>6</sub> / INR (normal – -0.7-1.3) <sub>6</sub>	1.51	0.9	0.28	<b>1.25</b>	0.54	0.08	<b>1.135</b>	0.15	0.02
12. АЧТВ (норм. 24-35сек.) <sub>6</sub> APTT (normal – 24-35 sec.) <sub>6</sub>	<b>33.6</b>	8.8	2.78	<b>31.1</b>	11.16	1.88	<b>29.33</b>	8.01	1.37
13. РФМК (норм. 3,38 – 4,0 мг%) <sub>6</sub> SFC (normal – 4 mg, %) <sub>6</sub>	11.73	6.94	2.194	<b>16.19</b>	5.936	0.905	<b>20.11</b>	5.697	0.912
14. ПТВ (норм. 12-20 сек.) <sub>6</sub> PTT (normal – 12-20 sec.) <sub>6</sub>	<b>21.12</b>	8.771	3.315	<b>16.8</b>	6.326	1.136	<b>16.92</b>	1.5	0.294
15. ПТИ (норм. 95-105 %) <sub>6</sub> / PTI (normal – 95-105 %)	81.5	9.734	9.734	<b>80.05</b>	18.41	4.46	<b>93.83</b>	13.19	3.976
16. Фибриноген (норм. 2-4 г/л) <sub>6</sub> Fibrinogen (normal – 2-4 g/l) <sub>6</sub>	<b>4.196</b>	2.668	0.805	<b>4.371</b>	1.256	0.191	<b>5.231</b>	0.774	0.127
17. Тромбоциты (норм. 180-320 × 10 <sup>9</sup> /л) <sub>6</sub> Platelets (normal – 180-320 × 10 <sup>9</sup> /l) <sub>6</sub>	134.5	70.91	12.34	<b>190.9</b>	130.8	14.19	<b>187.5</b>	64.21	7.674
18. Гемоглобин (норм. 120-160 × 10 г/л) <sub>6</sub> Hemoglobin (normal – 120-160 × 10 g/l) <sub>6</sub>	<b>85.28</b>	33.82	5.978	<b>99.48</b>	21.06	2.298	<b>107.4</b>	19.46	2.217
19. Эритроциты (норм. 3,9-6,0 × 10 <sup>9</sup> /л) <sub>6</sub> Red blood cells (normal – 3.9-6.0 × 10 <sup>9</sup> /l) <sub>6</sub>	2.562	0.889	0.165	<b>3.279</b>	0.683	0.078	<b>3.543</b>	0.602	0.069
20. Жировая глобулемия (норм. 0 балл) <sub>7</sub> Fat globulemia (normal – 0 points) <sub>7</sub>	<b>3.0</b>	0.858	0.429	<b>3.0</b>	0.92	0.277	-	-	-
21. Сопутствующая патология (%) <sub>8</sub> Concurrent pathology (%) <sub>8</sub>	75.0		16.37	83.3		11.24	60.0		16.3
22. Пол (муж / жен) / Gender (male/female)		4/4			9/3			7/3	

**Примечание:** 1 – простая средняя арифметическая; 2 – среднеквадратическое отклонение; 3 – ошибка средней величины; 4 – индекс сочетанной черепно-мозговой травмы (ИСЧМТ) [12]; 5 – диаметр оболочек зрительного нерва (ДОЗН); 6 – значения коагулограммы и общего анализа крови собраны за весь период пребывания пациентов (всего в трех группах – 1019 исследований); 7 – усредненная степень жировой глобулемии за весь период пребывания пациентов в баллах по Н.В. Корнилову с соавт., 2000 г. [13]; 8 – относительная величина – % пациентов в группе с сопутствующей патологией (ГБ, СД, ИБС и т.п.), с расчетом альтернативного показателя и выведением средней ошибки относительной величины.

**Note:** 1 – simple mean arithmetic; 2 – standard deviation; 3 – error of mean; 4 – associated traumatic brain injury index (ATBII) [12]; 5 – optical nerve diameter (OND); 6 – values of coagulogram and total blood analysis are for the whole period of hospital stay (totally, 1,019 examinations in 3 groups); 7 – mean degree of fat globulemia for the whole period of hospital stay according to N.V. Kornilov et al., 2000 [13]; 8 – relative value – % of patients in the group with associated pathology (HD, DM, IHD etc.) with calculation of alternative value and mean error of relative value.

Таблица 2

Критерий t-Стьюдента достоверности различий средних величин (t больше 2 – различие достоверно (выделение темным фоном))

Table 2

Student's test for significance of differences in mean values (t > 2 – reliable difference (black typed))

№ и название признака Number and name of sign	t Стьюдента достоверности различий Student's test for significance of differences	
	А и / and B	А и / and C
1. Возраст / Age	1.54	0.35
2. ШКГ / GCS	<b>2.142</b>	0.7
3. АД систолическое / SAP	0.877	<b>3.28</b>
4. АД диастолическое / DAP	0.387	<b>2.989</b>
5. Пульс / Pulse	0.31	1.98
6. ИСЧМТ / IATBI	1.829	-
7. ISS	0.143	-
8. Время до первичной МСКТ / Time before initial MSCT	0.674	1.83
9. ДОЗН / OND	<b>2.282</b>	0.837
10. Алкоголь крови / Blood alcohol	0.52	0.44
11. МНО / INR	0.91	1.33
12. АЧТВ / АРТТ	0.73	1.387
13. РФМК / SFC	1.878	<b>3.53</b>
14. ПТВ / РТТ	1.22	1.263
15. ПТИ / РТИ	0.135	1.173
16. Фибриноген / Fibrinogen	0.212	1.27
17. Тромбоциты / Platelets	<b>2.998</b>	<b>3.646</b>
18. Гемоглобин / Hemoglobin	<b>2.216</b>	<b>3.467</b>
19. Эритроциты / Erythrocytes	<b>3.93</b>	<b>5.485</b>
20. Жировая глобулемия / Fat globulemia	0	-
21. Сопутствующая патология / Concurrent pathology	0.417	0.64
22. Пол (м / ж) / Gender (male/female)	4/4	9/3

Таблица 3

Количественная оценка различий признаков по принципу «больше/меньше/равно» (объяснение в тексте)

Table 3

Quantitative estimation of differences in signs according to principle «more/less/equal» (explained in the text)

ШКГ в баллах GCS, points	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	>	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	=	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
ДОЗН (мм) OND (mm)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	>	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	=	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
Тромбоциты в крови (×10 <sup>9</sup> /л) Blood platelets (×10 <sup>9</sup> /l)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	>	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	<	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
Эритроциты (×10 <sup>12</sup> /л) Red blood cells (×10 <sup>12</sup> /l)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	>	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	<	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
Гемоглобин (г/л) Hemoglobin (g/l)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	>	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	<	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
РФМК плазмы (мг/100мл) Plasma SFC (mg/100 ml)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	=	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	<	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH
Артериальное давление (мм рт. ст.) Arterial pressure (mm Hg)	СЧМТ без ОТВГ ATBI without DTICH	=	СЧМТ с ОТВГ ATBI with DTICH	<	ИЧМТ с ОТВГ ITBI with DTICH

Примечание: СЧМТ – сочетанная ЧМТ; ИЧМТ – изолированная ЧМТ; ОТВГ – отсроченная травматическая внутричерепная гематома; ДОЗН – диаметр оболочек зрительного нерва на первичной МСКТ головного мозга.

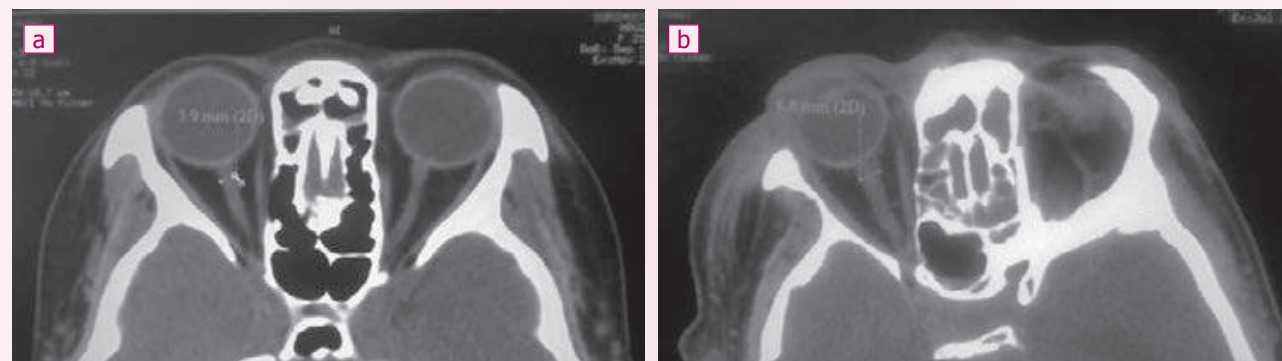
Note: ATBI – associated traumatic brain injury; ITBI – isolated TBI; DTICH – delayed traumatic intracranial hematoma; OND – optical nerve diameter during initial brain MSCT.

#### Рисунок 4

КТ-граммы пациентки С. Метод измерения ДОЗН: а) легкая ЧМТ, ДОЗН справа = 3,9 мм – косвенный признак нормального ВЧД; б) тяжелая ЧМТ, ДОЗН справа = 6,8 мм – признак повышенного ВЧД

#### Figure 4

The brain CT-scans of the patient S. Estimation of optic nerve diameter (OND) on an initial brain CT-scan: a) mild brain injury, OND = 3.9 mm to the right; b) severe brain injury, OND = 6.8 mm to the right – the sign of high intracranial pressure



ведении первичной МСКТ, а возможно, и наличии внутричерепной гипотензии. Появление обширных внутримозговых кровоизлияний после удаления травматических оболочечных гематом не является редкостью, что, возможно, также связано с резким снижением ВЧД в ходе хирургического вмешательства. Вопрос требует дальнейшего изучения на большем количестве наблюдений.

Тромбоцитопения ( $< 180 \times 10^9/\text{л}$ ) обнаружена у пациентов с СЧМТ с ОТВГ, в то время как при СЧМТ без ОТВГ средний уровень тромбоцитов был в пределах нормы. При этом у пациентов с ИЧМТ тромбоцитопении не было, а ОТВГ имели место. Также артериальное давление, уровень эритроцитов и гемоглобина в крови у пациентов с СЧМТ с ОТВГ в среднем были достоверно меньше, чем при СЧМТ без ОТВГ, но также достоверно меньше, чем среди пациентов

с ИЧМТ с ОТВГ. Таким образом, влияние тромбоцитопении, анемии и артериальной гипотензии на появление ОТВГ при сочетанной травме сомнительно.

РФМК в среднем был выше нормы во всех трех группах, но существенно не отличался при СЧМТ с ОТВГ и СЧМТ без ОТВГ. Интересен факт достоверно более высокого РФМК (признак развивающегося ДВС) при ИЧМТ с ОТВГ. Это подтверждает возможность запуска ДВС-синдрома при ИЧМТ, вероятно, из-за выброса в кровоток большого количества тканевого тромбопластина, содержащегося в нейрональной ткани [8].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что сочетанная травма и сопровождающий ее травматический (геморрагический) шок не оказывают существенного влияния на развитие хирургически значимых

ОТВГ. Пациенты с сочетанной и изолированной ЧМТ имеют больший риск появления хирургически значимых ОТВГ, если у них при поступлении: 1) уровень сознания по ШКГ менее 12 баллов; 2) ДОЗН по результатам МСКТ менее 5,1 мм (косвенный признак невысокого ВЧД).

Требуется дальнейшее изучение влияния нормального или пониженного внутричерепного давления на возникновение отсроченных кровоизлияний с учетом возможных изменений гемостаза, характерных для ДВС-синдрома как при СЧМТ, так и при ИЧМТ.

#### 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. Baratham G, Dennyson WS. Delayed traumatic intracerebral haemorrhage. *J. of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1972; 35(5): 698-706.
2. Alvarez-Sabín J, Turon A, Lozano-Sánchez M, Vázquez J, Codina A. Delayed posttraumatic hemorrhage. «Spät-apoplexie». *Stroke*. 1995; 26(9): 1531-1535.
3. Krylov VV. Lectures on traumatic brain injury. М.: Medicine, 2010; 112 p. Russian (Крылов В.В. Лекции по черепно-мозговой травме. М.: Медицина, 2010. С.112.)
4. Fraerman AP, Kravets LYa, Sheludyakov AYu, Trofimov AO, Balyabin AV. Brain compression in single and associated injury: the monograph. Nizhny Novgorod, 2008; 16-22. Russian (Фраерман А.П., Кравец Л.Я., Шелудяков А.Ю., Трофимов А.О., Балябин А.В. Сдавление головного мозга при изолированной и сочетанной черепно-мозговой травме: монография. Н.Новгород, 2008. С. 16-22.)
5. Albers CE, von Allmen M., Evangelopoulos DS, Zisakis AK, Zimmermann H, Exadaktylos AK. What is the incidence of intracranial bleeding in patients with mild traumatic brain injury? A retrospective study in 3088 canadian CT head rule patients. *Biomed Res Int*. 2013; Epub 2013 Jul 15. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23936802>
6. Nishijima DK, Offerman SR, Ballard DW, Vinson DR, Chettipally UK, Rauchwerger AS, et al. Immediate and delayed traumatic intracra-

- nia hemorrhage in patients with head trauma and preinjury warfarin or clopidogrel use. *Ann Emerg Med.* 2012; 59(6): 460-468.
7. Menditto VG, Lucci M, Polonara S, Pomponio G, Gabrielli A. Management of minor head injury in patients receiving oral anticoagulant therapy: a prospective study of a 24-hour observation protocol. *Ann Emerg Med.* 2012; 59(6): 451-455.
  8. Mazurkevich GS, Bagnenko SF. Shock: therapy, clinic, arrangement of anti-shock care. Saint Petersburg, Polytechnic, 2004. P. 327-349 p. Russian (Мазуркевич Г.С., Багненко С.Ф. Шок: теория, клиника, организация противошоковой помощи. СПб: Политехника, 2004. С. 327-349.)
  9. Kaplan AV, Pozhariskiy VF, Lirtsman VM. Multiple and associated injuries to locomotor system. Main problems. Articles of the third convention of traumatologists-orthopedists. M., 1976; 29-37. Russian (Каплан А.В., Пожариский В.Ф., Лирцман В.М. Множественные и сочетанные травмы опорно-двигательного аппарата. Основные проблемы. Труды 3-го Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов. М., 1976. С. 29-37.)
  10. Semenov AV, Monakov NV, Balkhanova EI, Raznobarskiy AA, Mamonova TA. Multi-slice computer imaging in diagnosis of associated traumatic brain injury. *Bulletin of Roentgenology and Radiology.* 2018; 99(3): 119-124. Russian (Семенов А.В., Монаков Н.В., Балханова Е.И., Разнобарский А.А., Мамонова Т.А. Многосрезовая компьютерная томография в диагностике сочетанной черепно-мозговой травмы //Вестник рентгенологии и радиологии. 2018. Т. 99, № 3. С. 119-124.)
  11. Merkov AM, Polyakov LE. Sanitary statistics (manual for doctors). M.: Medicine, 1974; 384 p. Russian (Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика (пособие для врачей). М.: Медицина, 1974. 384 с.)
  12. Semenov AV. Prehospital diagnosis and prediction of outcomes of associated traumatic brain injury. *Neurosurgery.* 2007; 3: 56-59. Russian (Семенов А.В. Догоспитальная диагностика и прогнозирование исходов сочетанной черепно-мозговой травмы //Нейрохирургия. 2007. № 3. С. 56-59.)
  13. Kornilov NV, Voytovich AV, Kustov VM. Diagnosis of fat globulemia in injuries and surgery for bones: guidelines. Saint Petersburg, 2000; 24 p. Russian (Корнилов Н.В., Войтович А.В., Кустов В.М. Диагностика жировой глобулемии при травмах и операциях на костях: методические рекомендации. СПб., 2000. 24 с.)

**Сведения об авторах:**

**Семенов А.В.**, к.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением, ОГБУЗ «Иркутская городская клиническая больница № 3», доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, ИГМАПО – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Крылов В.В.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации, директор клинического медицинского центра МГМСУ им. А.И. Евдокимова, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, главный внештатный нейрохирург МЗ РФ, г. Москва, Россия.

**Сороковиков В.А.**, д.м.н., профессор, директор ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, ИГМАПО – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Семенов А.В., ул. Тимирязева 31, г. Иркутск, Россия, 664007

Тел: +7 (914) 881-16-51

E-mail: 7enov2001@mail.ru

**Information about authors:**

**Semenov A.V.**, candidate of medical science, chief of neurosurgery unit, Irkutsk City Clinical Hospital No.3, docent of traumatology, orthopedics and neurosurgery department, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Irkutsk, Russia.

**Krylov V.V.**, MD, PhD, professor, chief of neurosurgery and neurointensive care department, director of clinical medical center MSMSU of A.I. Evdokimov, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, chief non-staff neurosurgeon, Moscow, Russia.

**Sorokovikov V.A.**, MD, PhD, professor, director of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, chief of traumatology, orthopedics and neurosurgery department, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Irkutsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Semenov A.V., Timiryazeva St., 31, Irkutsk, Russia, 664007

Tel: +7 (914) 881-16-51

E-mail: 7enov2001@mail.ru

# ВЛИЯНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КОМПРЕССИОННЫХ РАДИКУЛЯРНЫХ СИНДРОМОВ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА НА ПОСТУРАЛЬНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ

## THE IMPACT OF SURGICAL TREATMENT OF RADICULAR COMPRESSION SYNDROME OF LUMBAR OSTECHONDROSIS ON POSTURAL REGULATION

**Урюпин В.Ю.  
Коновалова Н.Г.  
Филатов Е.В.**

**Uryupin V.Yu.  
Konovalova N.G.  
Filatov E.V.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Новокузнецкий научно-практический центр  
медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»  
Министерства труда и социальной защиты  
Российской Федерации

Novokuznetsk Scientific  
and Practical Center  
for Medicosocial Expertise and Rehabilitation  
for Disabled Persons,

г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk, Russia

**Цель** – оценить влияние хирургической декомпрессии корешков пояснично-крестцового отдела позвоночника на постуральную регуляцию пациентов с радикулярными компрессионными синдромами поясничного остеохондроза.

**Материал и методы.** Обследовано 30 человек. До и после оперативного лечения проводили пробу Ромберга на стабилметрическом комплексе «Траст-М Стабило». Значимость различий в несвязанных группах оценивали по критерию Манна–Уитни. Различия в группе до и после лечения оценивали по критерию Вилкоксона.

**Результаты.** До операции нарушения постуральной регуляции: увеличение площади статокинезиограммы, девиаций во фронтальной плоскости наблюдали у пациентов с компрессией S1 корешка отдельно и в сочетании с компрессией корешка L5. Компрессия корешков L4, L5 приводила к незначительным нарушениям постуральной регуляции. При стоянии с открытыми глазами различия между группами достоверны, при закрывании глаз достоверны различия девиаций в сагиттальной плоскости.

После операции у пациентов с компрессией S1 корешка площадь статокинезиограммы, девиации во фронтальной плоскости при стоянии с открытыми глазами уменьшились на 42 %. При стоянии с закрытыми глазами эти показатели уменьшились более чем на треть. На стабิโลграммах пациентов с компрессией корешков L4, L5 при стоянии с открытыми глазами произошло уменьшение площади статокинезиограммы и девиаций в сагиттальной плоскости. Закрывание глаз приводило к резкому увеличению площади и девиаций по сравнению со стоянием с открытыми глазами и с первичным обследованием.

**Выводы.** Компрессия S1 корешка проявляется нарушениями постуральной регуляции. Компрессия L4, L5 корешков не сопровождается нарушениями статокинезиограммы при стоянии с открытыми глазами, но ухудшается при закрывании глаз. Устранение компрессии корешков приводит к восстановлению позы при стоянии с открытыми глазами. Пациенты с поражением корешков L4, L5 не успевают сформировать устойчивость вертикальной позы в эти сроки.

**Ключевые слова:** хирургическая декомпрессия; постуральная регуляция; радикулярный компрессионный синдром; стабิโลграмма; поясничный остеохондроз.

**Objective** – to assess the impact of surgical decompression of roots in the lumbosacral spine on postural regulation in patients with radicular compression syndromes of lumbar degenerative disc disease.

**Materials and methods.** Thirty patients were examined. Romberg's test was performed with the stabilometrical platform Trust-M Stabilo before and after surgical treatment. The value of differences in non-coherent groups was assessed with Mann–Whitney's test. The differences in the group before and after treatment were assessed with Wilcoxon's test.

**Results.** Before surgery of impairment of postural regulation, extension of area of statokinesigram, and deviations in frontal plane were seen in patients with compression of the S1 root apart and along with compression of L5 root. Compression of roots at L4, L5 led to minor impairments of postural regulation. The differences between groups were accurate when standing with eyes open; when closing eyes, the differences of deviations in sagittal plane were accurate.

After surgery, the area of statokinesigram, deviations in frontal plane when standing with eyes open reduced by 42 % in patients with compression of S1 root. When standing with eyes closed, these figures decreased more than by one third. Stabilograms of patients with compression of the L4, L5 when standing with eyes open showed a reduction of statokinesigram area and of deviations in sagittal plane. Closing eyes led to a sharp extension of area and deviations compared to standing with eyes open and primary examination.

**Conclusion.** Compression of the S1 root manifests as postural regulation impairment. Compression of the L4, L5 roots doesn't come with impairment of statokinesigram when standing with eyes open, but affected with eyes closed. Decompression of roots leads to a posture reconstruction when standing with eyes open. Patients with impaired roots at L4, L5 levels fail to form stable vertical posture within this period of time.

**Key words:** surgical decompression; postural regulation; radicular compression syndrome; stabilogram; lumbar degenerative disc disease.



Свыше 80 % населения земного шара страдает от дегенеративно-дистрофических процессов в позвоночнике с выраженным болевым синдромом [1]. В 2003 году распространенность патологии в популяции достигала 58-84 %, а заболеваемость составила 4-33 % [2]. Мужчины подвергаются поражению немного чаще, чем женщины [3]. Большую часть больных составляют люди трудоспособного возраста 25-55 лет. Зачастую заболевание связано с профессиональной деятельностью [2]. Высокий уровень заболеваемости приводит к временной утрате трудоспособности значительного количества людей, что в масштабе государства неизбежно ведет к огромным убыткам. Уровень инвалидизации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника составляет 4 случая на 100 тысяч населения [4]. Современное здравоохранение ставит перед собой задачу повышения качества специализированной медицинской помощи. Патология позвоночника является одним из приоритетных направлений повышения качества помощи. Стронники консервативного лечения зачастую затягивают момент своевременного обращения к хирургу, что приводит к формированию стойких неврологических нарушений, связанных с продолжительной компрессией нервных корешков. Преждевременное решение хирурга о необходимости проведения операции, неверная тактика может формировать мнение о низкой эффективности хирургического вмешательства. Компрессионная радикулопатия пояснично-крестцового отдела позвоночника наиболее часто клинически проявляется болевым синдромом, синдромом нижнего вялого пареза, что сказывается на постуральной регуляции и, как следствие, возможности полноценного самостоятельного передвижения [5]. Хирургическое лечение позволяет устранить компрессию корешков как патогенетическую основу описанных расстройств.

**Цель исследования** — оценить влияние хирургической декомпрессии корешков пояснично-крестцового отдела позвоночника на постуральную регуляцию пациентов с

радикулярными компрессионными синдромами поясничного остеохондроза.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали постуральную регуляцию пациентов, оперированных по поводу компрессионной радикулярной патологии на фоне дегенеративных изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника, поступивших на хирургическое лечение в отделение нейрохирургии ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России в 2017-2018 гг. Всего 30 человек (12 женщин, остальные — мужчины) в возрасте от 28 лет до 61 года (средний возраст составил  $42,9 \pm 9,3$ ;  $Me = 38,7$ ).

Критерии включения в исследование: наличие компрессионной радикулярной симптоматики пояснично-крестцовой группы нервов на фоне дегенеративно-дистрофических изменений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, резистентной к консервативной терапии и нуждающейся в хирургической коррекции; отсутствие клинико-рентгенологических признаков нестабильности в симптомном позвоночном двигательном сегменте (ПДС) и, соответственно, необходимости проведения стабилизирующего этапа хирургического вмешательства. Критерии исключения: необходимость проведения декомпрессивно-стабилизирующих операций на пояснично-крестцовом отделе позвоночника по поводу компрессионной радикулярной симптоматики, резистентной к консервативному лечению; клиническая картина заболевания, не требующая хирургического вмешательства, либо эффективность консервативного лечения; наличие сопутствующей неврологической патологии, способной повлиять на чистоту эксперимента; отказ от участия в исследовании.

Все обследованные были разделены на 2 группы: в первую включили 21 человека с компрессией корешка  $S_1$  изолированно или в сочетании с компрессией  $L_5$ ; во вторую вошли 9 пациентов, у которых был поражен корешок  $L_5$  изолированно или в сочетании с  $L_4$  и  $L_5$  корешков.

Пациентам до и после оперативного лечения проводили стандарт-

ное клинико-неврологическое обследование, магнитно-резонансную томографию (МРТ) поясничного отдела позвоночника (ПОП), обзорную и функциональную рентгенографию (Rg) ПОП, электромиографию (ЭМГ) нижних конечностей. Выраженность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Для исследования постуральной регуляции проводили подробный осмотр пациентов в положении стоя, в ходьбе и компьютерную стабиллометрию. Использовали стабиллометрический комплекс «Траст-М Стабило» производства ООО «Неврокор». Пациентов обследовали за день до хирургического лечения и на 10-й день после операции, просили выполнить пробу Ромберга. Учитывали площадь миграции центра давления по опорной поверхности, девиации во фронтальной и сагиттальной плоскостях при стоянии с открытыми и закрытыми глазами.

Результаты обработаны методами вариационной статистики. Вычисления проводили с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA-10.0». Для оценки статистической значимости различий в несвязанных группах наблюдений использовали U-критерий Манна-Уитни. Различия между группами до и после оперативного лечения оценивали по критерию Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России (протокол № 3 от 18.02.2019 г.). Таким образом, проведенное исследование соответствует стандартам, изложенным в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», и правилам клинической практики в Российской Федерации.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Выборку составили пациенты, средний возраст которых немного превысил 40 лет. Клиническое об-

следование не выявило различий между группами.

Жалобы на боль в нижних конечностях предъявляли все пациенты, и в среднем по ВАШ она составляла 7 баллов. Боль в поясничном отделе позвоночника в статичном вертикальном положении силой в 5-8 баллов по ВАШ (средний балл 6) беспокоила 23 пациентов, динамическая нагрузка увеличивала количество пациентов, ощущающих боль, до 26. При опоре на нижнюю конечность со стороны компрессии усиление болевого синдрома в конечности на 1-2 балла отмечали 25 пациентов, слабость мышц, неуверенность при опоре на «больную» ногу беспокоили всех обследованных.

Проявления болевого синдрома пациентов соответствовали типичной картине компрессионной радикулопатии: выраженная жгучая или стреляющая боль от пояснич-

ного отдела позвоночника, лампасом иррадирующая до дистальных отделов конечности, сочеталась со снижением чувствительности в зоне иннервации компримированного корешка (корешков) и мышечной силы в соответствующем миотоме. Ввиду относительно короткого катамнеза (длительность корешковой компрессии не превышала 1-1,5 месяцев) трофических нарушений мы не наблюдали.

Наиболее часто имел место грубый парез в иннервируемом миотоме со снижением силы до 2 баллов,  $p < 0,009$  (табл. 1).

Правосторонняя симптоматика встретилась у половины обследованных. Левосторонняя и двусторонняя делили вторую половину выборки, составив соответственно 10 и 5 случаев.

Наиболее часто страдал уровень  $L_5-S_1$ , что приводило к компрессии  $S_1$  корешка у большинства

пациентов. Поражение на уровне  $L_{4,5}$  встретилось реже, как и компрессия корешка  $L_5$ . Достоверно чаще встречалась компрессия  $S_1$  корешка и  $S_1$  в сочетании с  $L_5$  корешком, чем  $L_5$  в сочетании с  $L_4$ ,  $p = 0,031$  (рис.).

Большинство обследованных пациентов стояли и ходили без дополнительной опоры, однако при осмотре бросалось в глаза неравномерное распределение нагрузки на стопы, смещение туловища в сторону здоровой нижней конечности.

Данные стабилометрии подтверждают и конкретизируют сведения, полученные при клиническом обследовании. Площадь миграции центра давления большинства пациентов при поступлении превышала статистическую норму вследствие увеличения девиаций во фронтальной и в сагиттальной плоскостях. Депривация зрительного входа не приводила к существенному росту

Таблица 1  
Выраженность пареза до и после хирургического лечения,  $n = 30$   
Table 1  
Severity of paresis before and after surgical treatment,  $n = 30$

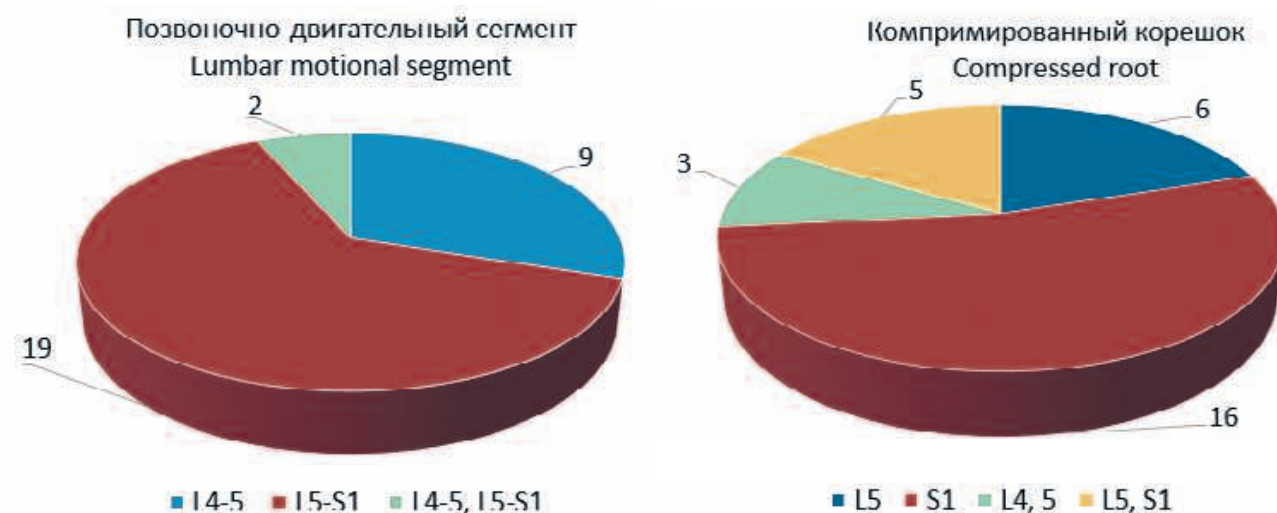
Степень пареза Paresis degree	1 балл 1 point	2 балла 2 points	3 балла 3 points	4 балла 4 points	5 баллов 5 points
Количество пациентов до лечения Number of patients before treatment	5	15	5	5	0
Количество пациентов после лечения Number of patients after treatment	0	0	0	6	24

#### Рисунок

Уровень компрессии, компримированный спинномозговой корешок,  $n = 30$

Figure

Compression level, compressed spinal root,  $n = 30$



девиаций и площади стадокинезиограммы, что свидетельствует о значительном вкладе проприоцептивной информации в регуляцию позы обследованных (табл. 2). Обращает на себя внимание некоторое уменьшение девиаций во фронтальной плоскости при стоянии с закрытыми глазами по сравнению с обычным стоянием.

В ходе анализа стабилограмм выявлено, что не у всех пациентов изменения проявились в равной степени. Наиболее выраженные нарушения постуральной регуля-

ции — увеличение площади стадокинезиограммы и девиаций во фронтальной плоскости — наблюдали у пациентов первой группы с компрессией S<sub>1</sub> корешка как отдельно, так и в сочетании с компрессией корешка L<sub>5</sub>. Компрессия корешков L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> как по отдельности, так и одновременно не приводила к значительным нарушениям постуральной регуляции у пациентов второй группы. При стоянии с открытыми глазами различия во всех исследованных показателях стадокинезиограммы между груп-

пами достоверны, закрывание глаз сопровождалось увеличением разброса показателей стадокинезиограммы в группах. Достоверными оказались лишь различия по размаху девиаций в сагиттальной плоскости.

После лечения все пациенты отмечали значительное облегчение. Болевой синдром полностью прошел у 28 обследованных, у двоих сохранялся на уровне 2-3 баллов по ВАШ. Регресс двигательных нарушений имел место в 100 % случаев и сопровождался возрастани-

Таблица 2  
Средние показатели стадокинезиограммы до и после операции  
Table 2  
Average figures of statokinesigram before and after surgery

Показатели Values	Стояние с открытыми глазами Standing with opened eyes			Стояние с закрытыми глазами Standing with closed eyes			Коэффициент Ромберга, % Romberg's ratio, %
	Площадь, мм <sup>2</sup> Square, mm <sup>2</sup>	Девиация / Deviation		Площадь, мм <sup>2</sup> Square, mm <sup>2</sup>	Девиация / Deviation		
		Фронтальная плоскость, мм Frontal plane, mm	Сагиттальная плоскость, мм Sagittal plane, mm		Фронтальная плоскость, мм Frontal plane, mm	Девиации в сагиттальной плоскости, мм Deviations in sagittal plane, mm	
Общая группа / General group, n = 30							
До лечения Before treatment	150.6	3.0	4.3	159.7	2.9	4.5	106.0
После лечения After treatment	94.9*	2.0*	4.2*	112.6*	2.2	4.9*	118.7
Динамика, % Time course, %	37.0	33.3	2.3	29.5	24.1	-8.9	-12.0
Первая группа, пациенты с компрессией S1 и S1, L5 корешков First group, patients with compression of S1 and S1, L5, n = 21							
До лечения Before treatment	175.7	3.6	4.3	183.6	3.5	4.3	104.5
После лечения After treatment	101.2*	2.1*	4.1*	109.9	2.3	4.6*	108.6
Динамика, % Time course, %	42.4	41.7	4.7	40.1	34.3	-7.0	-3.9
Вторая группа, пациенты с компрессией L5 и L4, L5 корешков Second group, patients with compression of L5-L4, L5 roots, n = 9							
До лечения Before treatment	92.5+	1.8+	4.8+	119.8	1.8	4.9+	129.5
После лечения After treatment	87.6*	1.8*+	4.4*	120.6*+	2.0*+	5.8*	137.7*
Динамика, % Time course, %	5.3	0	8.3	-0.5	-11.1	-18.4	-6.3

Примечание: \* –  $p < 0,05$  – статистическая значимость различий в группе до и после операции; + –  $p < 0,05$  – статистическая значимость различий между группами.

Note: \* –  $p < 0.05$  – statistical significance in the group before and after surgery; + –  $p < 0.05$  – statistical significance of differences between the groups.

ем силы мышц голени до оценки 4-5 баллов, в результате чего сила мышц обеих нижних конечностей оказывалась одинаковой. Оба эти фактора привели к полному исчезновению пареза у 24 пациентов (табл. 1).

Все обследованные стали увереннее стоять и ходить. Осмотр показал более равномерное распределение нагрузки между ногами при стоянии и локомоциях, ушло боковое смещение туловища, уменьшилась сколиотическая установка.

Постуральная регуляция заметно улучшилась, о чем свидетельствуют следующие данные стабилотри: уменьшение площади опоры на 37 % вследствие уменьшения на одну треть девиаций во фронтальной плоскости при незначительном уменьшении девиаций в сагиттальной плоскости. Все эти изменения достоверны. Депривация зрительного входа сопровождалась большим, чем при первичном исследовании, ростом площади статокинезиограммы вследствие выраженного роста размаха девиаций в сагиттальной плоскости при незначительном увеличении девиаций во фронтальной (табл. 2). Сравнение показателей статокинезиограмм при стоянии с закрытыми глазами до и после лечения выявило статистическую значимость уменьшения площади статокинезиограммы и роста девиаций в сагиттальной плоскости.

Анализ динамики показателей стабилотри по группам выявил наиболее заметные изменения у пациентов первой группы, где площадь статокинезиограммы и девиации во фронтальной плоскости при стоянии с открытыми глазами уменьшились более чем на 40 %. При стоянии с закрытыми глазами эти показатели уменьшились более чем на треть (табл. 2). В результате коэффициент Ромберга вырос.

Изменения стабилотри пациентов второй группы тоже свидетельствуют о положительной динамике постуральной регуляции. Так, при стоянии с открытыми глазами произошло уменьшение площади статокинезиограммы и девиаций в сагиттальной плоскости. Закрывание глаз, напротив, приводило к увеличению площади миграции центра

давления по опоре и девиаций не только по сравнению со стоянием с открытыми глазами, но и по сравнению с первичным обследованием, вследствие чего коэффициент Ромберга увеличился значительно.

Разная выраженность изменений регуляции позы у пациентов обеих групп в результате проведенного лечения сказалась на достоверности различий между группами. При повторном обследовании стоя с открытыми глазами были выявлены достоверные различия лишь одного показателя, зато показатели поддержания вертикальной позы с закрытыми глазами в обеих группах достоверно различались по величине площади статокинезиограммы и девиаций во фронтальной плоскости, то есть именно по тем показателям, которые ранее не показывали достоверных различий.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование подтвердило наблюдения Р.А. Кожанметовой, К.С. Мирзаевой, Ф.Ш. Кадырбековой [6, 7] и других авторов об «омоложении» контингента пациентов с компрессионными радикулярными синдромами поясничного остеохондроза. Специалисты по профилактической медицине и здоровому образу жизни могут заинтересоваться причинами и профилактикой этого явления. Задача клинической медицины — наиболее быстрое и полное восстановление здоровья данного контингента, представленного сегодня молодыми людьми работоспособного возраста.

Клиническая картина рассматриваемой патологии состоит из болевого симптома и дефицитарной симптоматики, которая определяет двигательные и чувствительные нарушения по типу периферического пареза конечности. Следствием является уменьшение бытовой и трудовой активности, снижение качества жизни. Нарушение постуральной регуляции проявляется увеличением площади статокинезиограммы, девиаций и характеризуется уменьшением устойчивости пациентов. С учетом выраженности корешкового болевого синдрома и наличия периферического пареза выявленные изменения постураль-

ной регуляции вполне ожидаемы. Аналогичные исследования проводились сотрудниками Новосибирского НИИТО, и их данные подтверждаются настоящим исследованием. Выявлены изменения стабилотри до и после хирургического лечения, которые соответствуют изменениям в общей группе пациентов [5]. Но различия, полученные при анализе двух групп пациентов, разделенных по компрессионному корешку, требуют отдельного осмысления.

Поражение корешка  $S_1$  отдельно или в сочетании с корешком  $L_5$  приводило к резкому снижению устойчивости, что проявлялось в увеличении площади статокинезиограммы и значительном увеличении девиаций во фронтальной плоскости. Причем депривация зрительного входа не сопровождалась существенным увеличением этих величин, изменения носили однонаправленный характер и были сопоставимы по величине. Следовательно, значение зрительного входа в регуляции позы этих пациентов не так велико, основная роль принадлежит проприоцепции.

Компрессия других корешков ( $L_4, L_5$ ) как сольно, так и в паре не привела к существенным изменениям девиаций и площади статокинезиограммы. Но закрывание глаз существенно ухудшало устойчивость пациентов и сопровождалось разнонаправленным изменением величин девиаций во фронтальной и сагиттальной плоскостях, что позволяет с большой долей вероятности судить о вынужденной смене афферентного обеспечения поддержания позы со зрительного на проприоцептивный, который оказался явно недостаточным, и смене стратегии поддержания позы на менее эффективную.

Напрашивается предположение, что в первой группе в большей степени страдает исполнительный (двигательный) компонент, в то время как во второй группе двигательный компонент справляется с задачей регуляции позы, но страдает проприоцепция.

Чтобы понять выявленные различия, рассмотрим особенности поясничных радикулярных синдромов при поражении позвоночника

на уровнях L<sub>4</sub>-S<sub>1</sub> [8]. Страдание каждого корешка сопровождается болью, парестезиями или гипалгезией в области соответствующего дерматома. Поражение корешка L<sub>4</sub> приводит к слабости, гипотонии четырехглавой мышцы бедра, снижению коленного рефлекса, слабости и гипотонии большеберцовых мышц, что, в свою очередь, проявляется наружной ротацией стопы и ее «прихлопыванием» при ходьбе. Поражение корешка L<sub>5</sub> дает слабость длинного разгибателя большого пальца, короткого разгибателя пальцев стопы и задней большеберцовой мышцы с выпадением или снижением ахиллова рефлекса. А поражение корешка S<sub>1</sub> приводит к гипотонии и слабости малоберцовой, икроножной и камбаловидной мышц, снижению или выпадению ахиллова рефлекса. При этом, оказывается, ослаблены ротация и подошвенное сгибание стопы.

Следовательно, корешок S<sub>1</sub> обеспечивает основную иннервацию мышц голени, которые вносят важнейший энергетический вклад в поддержание вертикальной позы человека. Поэтому поражение этого корешка приводит к наиболее заметному снижению устойчивости вертикальной позы.

Проприоцептивная информация от мышечных веретен мышц голени и стопы, сумочно-связочного аппарата исключительно важна для сенсорного обеспечения вертикальной позы. Она искажается при поражении каждого из рассмотренных корешков, однако мышцы, отвечающие за энергетическое обеспечение вертикальной позы, страдают в меньшей степени. Поэтому пациенты уверенно удерживают вертикальную позу с открытыми глазами, компенсируя недостаток одного сенсорного потока другим. Депривация зрительного входа в этом случае приводит к дефициту в сенсорном звене и нарушению равновесия, что показал сравнительный анализ стабилотраграмм по группам.

После проведенного лечения сила мышц возросла, болевой синдром ушел. Это позволило пациентам равномерно распределить нагрузку на обе стопы, уменьшить миграцию центра давления во фронталь-

ной и сагиттальной плоскостях. Показатели стабилотрии стали укладываться в статистическую норму. Наблюдаем полную клинико-стабилотрическую параллель: у пациентов нет клинических признаков вялого пареза на стороне поражения, на стабилотрии эти признаки тоже отсутствуют. Результат понятный и ожидаемый. Более интересен анализ изменения стабилотрических показателей по группам.

У пациентов первой группы, с компрессией S<sub>1</sub> корешка, уменьшение площади статокинезиограммы и девиаций во фронтальной плоскости привело к тому, что анализированные показатели стали соответствовать статистической норме. При стоянии с открытыми глазами положительные изменения выражены больше, чем при стоянии без контроля зрения. В последнем случае девиации в сагиттальной плоскости даже чуть возросли, что привело к увеличению коэффициента Ромберга. Мы склонны связать этот факт с большей востребованностью зрительного входа для поддержания вертикальной позы в связи с незавершенностью формирования нового постурального стереотипа. Учитывая, что исследование проводилось на 10-й день после операции, трудно рассчитывать на окончательное формирование нового постурального стереотипа.

У пациентов второй группы, с компрессией L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> корешков, наблюдаем дальнейшее уменьшение площади статокинезиограммы в рамках статистической нормы вследствие уменьшения девиаций в сагиттальной плоскости как свидетельство повышения устойчивости вертикальной позы и следствие ликвидации проявлений силового пареза. Депривация зрительного входа у этих пациентов приводит к увеличению площади миграции центра давления и девиаций во фронтальной и сагиттальной плоскостях не только в сравнении со стоянием с открытыми глазами, но и в сравнении с аналогичным исследованием, проведенным до операции. Следовательно, роль зрительного входа в поддержании вертикальной позы у этих пациентов возросла.

Сравнивая динамику показателей стабилотрии обеих групп пациентов, можно предположить, что дефект в исполнительном (двигательном) звене устраняется быстрее. После прекращения компрессии корешка в течение 10 дней постуральная регуляция восстанавливается практически полностью. Там, где причиной дефекта в большей степени выступало сенсорное звено, полного восстановления в течение 10 дней получить не удалось.

Проведенное исследование показало, что оперативное лечение в первые 1-1,5 месяца после начала заболевания позволяет довольно быстро получить полное восстановление. Вероятно, в успехе лечения играет роль то, что в столь короткие сроки не успевают развиться трофические изменения, сформироваться устойчивые патологические постуральные и локомоторные стереотипы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оперативное лечение компрессионных радикулярных синдромов поясничного остеохондроза приводит к быстрому и полному клиническому восстановлению. Параллельно происходит восстановление вертикальной позы пациентов. Полнота восстановления постуральной регуляции зависит от того, какой корешок подвергался компрессии.

Компрессия S<sub>1</sub> корешка проявляется более выраженными нарушениями постуральной регуляции, что проявляется увеличением площади статокинезиограммы и девиаций во фронтальной плоскости.

Компрессия L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> корешков не сопровождается заметными отклонениями от нормы показателей статокинезиограммы при стоянии с открытыми глазами, но приводит к существенному нарушению регуляции позы при закрывании глаз.

Устранение компрессии приводит к практически полному восстановлению постуральной регуляции при стоянии с открытыми глазами в течение 10 дней после проведенного лечения. Депривация зрительного входа не приводит к существенному уменьшению устойчивости пациентов с поражением S<sub>1</sub> корешка,

но пациенты с поражением корешков L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> не успевают сформировать устойчивость вертикальной позы в этих условиях.

**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. Belova AN. Neurorehabilitation: a guide for physicians. 2nd edition. Moscow: Antidor, 2002. 736 p. Russian (Белова А.Н. Нейрореабилитация: руководство для врачей. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Антидор АОЗТ, 2002. 736 с.)
2. Wolf AD, Pflieger B. Burden of major musculoskeletal condition. *Bull World Health Organ.* 2003; 81(9): 73-78.
3. Arestov SO, Gushcha AO, Kashcheev AA. Specific features of technique and long-term results of portal endoscopic procedures in lumbosacral disk herniations. *Problems of Neurosurgery n.a. N.N. Burdenko.* 2011; 75(1): 27-33. Russian (Арестов С.О., Гуца А.О., Кашеев А.А. Особенности техники и отдаленные результаты порталных эндоскопических вмешательств при грыжах межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника //Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко. 2011. Т. 75, № 1. С. 27-33.)
4. Lukhminskaia VG. Primary disablement in degenerative disc disease of the spine. *Degenerative Diseases of Joints and Spine.* L., 1984. 93-97 p. Russian. (Лухминская В.Г. Первичная инвалидность при остеохондрозе позвоночника //Дегенеративные заболевания суставов и позвоночника. Л., 1984. С. 93-97.)
5. Strelnikova AV, Mikhaylov VP, Shelyakina OV, Samokhina AG, Krut'ko AV, Zherebtsov SV. (Postural balance after surgical decompression and stabilization in patients with degenerative dystrophic diseases of the lumbar spine). *Journal of Spine Surgery.* 2015; 12(4): 63-69. Russian (Стрельникова А.В., Михайлов В.П., Шелякина О.В., Самохина А.Г., Крутько А.В., Жеребцов С.В. (Постуральный баланс после декомпрессивно-стабилизирующих операций у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника) //Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12, № 4. С.63-69.)
6. Kozhakhmetova RA. Assessment of feasibility of nimesulide in young patients with dorsalgia caused by clinical manifestations of degenerative disc diseases of the spine. *Science and Healthcare.* 2014; 5: 73-75. Russian (Кожухметова Р.А. Оценка эффективности применения нимесулида у пациентов молодого возраста с дорсалгиями, вызванными клинической манифестацией остеохондроза позвоночника //Наука и здравоохранение. 2014. № 5. С. 73-75.)
7. Mirzaeva KS, Kadyrbekova FSh. Medical and psychological aspects of a course of degenerative disc disease in young patients. *Journal of Theoretical and Clinical Medicine.* 2015; 1: 78-82. Russian (Мирзаева К.С., Кадырбекова Ф.Ш. Медико-психологические аспекты особенностей течения остеохондроза у лиц молодого возраста //Журнал теоретической и клинической медицины. 2015. № 1. С. 78-82.)
8. Baehr M, Frotscher M. Duus' Topical diagnosis in neurology: anatomy, physiology, Clinic. 3<sup>rd</sup> edition. Practical medicine, 2015. 122 p. Russian (Бер М., Фротшер М. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу: анатомия, физиология, клиника. 3-е изд. Практическая медицина, 2015. 122 с.)

#### Сведения об авторах:

**Урюпин В.Ю.**, врач-нейрохирург, нейрохирургическое отделение, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

**Коновалова Н.Г.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации; профессор кафедры физической культуры и спорта, Новокузнецкий институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Россия.

**Филатов Е.В.**, к.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением, врач-нейрохирург, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

#### Адрес для переписки:

Урюпин В.Ю., ул. Малая, 7, Кемеровская область, г. Новокузнецк, Россия, 654055  
ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России  
Тел: +7 (3843) 37-58-20; +7 (3843) 37-59-08  
E-mail: root@reabil-nk.ru

#### Information about authors:

**Uryupin V.Yu.**, neurosurgeon, neurosurgery unit, Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

**Konvalova N.G.**, MD, PhD, chief researcher of medical and social-labour rehabilitation department, Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons; professor of physical training and sports department, Novokuznetsk Branch Institute of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education – Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

**Filatov E.V.**, candidate of medical science, neurosurgeon, chief of neurosurgery unit, Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Uryupin V.Yu., Malaya St., 7, Kemerovo region, Novokuznetsk, Russia, 654055, Novokuznetsk Scientific and Practical Center for Medicosocial Expertise and Rehabilitation for Disabled Persons  
Tel: +7 (3843) 37-58-20; +7 (3843) 37-59-08  
E-mail: root@reabil-nk.ru

# ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОРТЕЗОТЕРАПИИ ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

OPPORTUNITIES AND RESULTS OF ORTHESIS THERAPY AFTER OSTEOSYNTHESIS OF LONG BONES OF EXTREMITIES

**Паршиков М.В. Parshikov M.V.**  
**Никитин С.Е. Nikitin S.E.**  
**Ярыгин Н.В. Yarygin N.V.**  
**Чемянов Г.И. Chemyanov G.I.**

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова  
 Минздрава России,  
 г. Москва, Россия

Evdokimov Moscow State University  
 of Medicine and Dentistry,  
 Moscow, Russia

Ортезотерапия – новый способ консервативного наружного остеосинтеза переломов и их последствий.

**Цель исследования** – обосновать целесообразность применения ортезотерапии при лечении переломов длинных костей конечностей после проведенного нестабильного погружного остеосинтеза.

**Материал и методы.** В основу настоящего исследования положен анализ клинического динамического наблюдения за 514 больными в возрасте от 16 до 90 лет с переломами, ложными суставами и дефектами костей конечностей, к которым во время лечения и реабилитации применялись различные виды ортезирования. Причинами осложнений после проведенного лечения явились: нестабильный остеосинтез, миграция фиксаторов или перелом фиксатора без вторичного смещения, миграция или перелом фиксатора с развитием вторичного смещения. Во всех наблюдениях клиническая система ортезотерапии включала: назначение пациенту ортеза в начале лечебно-реабилитационного периода; адаптацию назначенной конструкции на поврежденном сегменте во время выдачи ортопедом-ортезистом; подбор режима применения ортеза; обучение пациента пользованию ортезом; оценку эффективности применяемого ортеза, при необходимости его доработку; контрольный осмотр пациента через 4 недели после выписки и далее по необходимости до наступления консолидации.

**Результаты.** В случае применения адекватного по жесткости ортеза, конструкцию которого во время лечебного процесса можно изменять и адаптировать в зависимости от конкретной ситуации, изменившихся условий и этапных задач, возникают возможности для ранней функциональной активизации поврежденного сегмента и всего пациента, а это приводит к раннему восстановлению функции поврежденной конечности, повышению психо-физиологической активности больного и наступлению консолидации перелома в заданные сроки. В результате проведенного лечения ортезами хорошие результаты получены у 455 пациентов (88,5 %), удовлетворительные у 36 пациентов (7,1 %), неудовлетворительные у 23 пациентов (4,4 %).

**Выводы.** Ортезотерапия является современным, высокоэффективным способом консервативного лечения переломов длинных костей конечностей и их осложнений.

**Ключевые слова:** ортезирование; перелом; остеосинтез.

Orthesis therapy is a new way of conservative external osteosynthesis of fractures and their consequences.

**Objective** – to prove expediency of application of orthesis therapy in treatment of fractures of long bones of extremities after unstable submersible osteosynthesis.

**Material and methods.** The analysis of clinical dynamic observation of 514 patients aged from 16 up to 90 years with fractures, false joints and defects of bones of extremities with use of different types of orthesis therapy during treatment and rehabilitation is the basis for this research. The causes of complications after the carried-out treatment were unstable osteosynthesis, migration of fixators or a fracture of a fixator without secondary shift; migration or a fracture of a fixator with development of secondary shift.

In all observations, the clinical system of orthesis therapy included: prescription of the orthesis at the beginning of the medical and rehabilitation period; adaptation of the prescribed construct on the damaged segment during delivery by the orthopedist-orthesist; selection of the mode of use of the orthesis; training the patient to use the orthesis; assessment of efficiency of the used orthesis, and its improvement if needed; control survey of the patient in 4 weeks after discharge and further as necessary until consolidation.

**Results.** In case of use of the orthesis with adequate rigidity with possibility for changing the construct during treatment process and adaptation in dependence on a situation, conditions and stages tasks, some possibilities appear which allow early functional activation of an injured segment and the patient, resulting in early recovery of function of an injured extremity, increasing the psychic and physiological activity of the patient and union of a fracture within the given period. The orthesis treatment gave the good results in 455 patients (88.5 %), satisfactory results – in 36 (7.1 %), poor ones – in 23 (4.4 %).

**Conclusion.** Orthesis therapy is a modern and highly effective way of conservative treatment of fractures of long bones of extremities and their complications.

**Key words:** orthesis therapy; fracture; osteosynthesis.

Методы консервативного лечения заболеваний и поврежденной костной системы человека известны с древних времен. В конце XIX и начале XX века, в связи с развитием хирургического лечения и неудовлетворенностью от кон-

сервативного, стали развиваться оперативные методы коррекции костных деформаций и погружного остеосинтеза [1-3].

Остеосинтез (os, osteo – кость; sintez – соединение, помещение вместе) всегда делился на консер-

вативные и оперативные виды лечения.

К консервативному лечению относятся: **фиксационный** наружный остеосинтез (то есть фиксация зоны перелома при помощи гипсовых повязок, а сегодня и разнообраз-

ных современных ортезов) и **экстензионный** (тракционный) — при помощи вытяжения (скелетного, лейкопластырного, манжетного, клеолового) [2, 4, 6].

К оперативному лечению переломов костей относится погружной остеосинтез: накостный, внутрикостный и чрескостный. В настоящее время к оперативному методу лечения относят и чрескостный наружный компрессионно-дистракционный остеосинтез.

Конец XX века можно охарактеризовать как новый этап развития консервативного наружного остеосинтеза, когда вместо гипсовых повязок стали применять различные термопластичные изделия. Появился термин «ортез» — для обозначения внешнего приспособления, предназначенного для соединения поврежденных частей конечности и улучшения структурных и функциональных характеристик нервно-мышечной и скелетной систем.

В 90-е годы XX века в России понятие «ортез» и его предназначение знало небольшое количество врачей, а сегодня стало «модно» назначать ортезы. Однако, к сожалению, нет единого мнения в клинических показаниях к этим изделиям и единых методических рекомендаций по их применению [6-9].

Ортезы делятся на серийные и индивидуальные. Все ортезы (и серийные и индивидуальные), и даже одного наименования (например, корсет, тугор, наколенник и т.д.), отличаются как по конструктивным признакам, так и по материалам, из которых изготовлены. Это сказывается на их физических характеристиках, и, соответственно, на лечебном эффекте в каждом конкретном случае [3, 7, 10].

Врачу необходимо знание не только состояния стабильности зоны перелома, стадии регенерации, но и технических, конструктивных особенностей ортеза. Специалист должен уметь правильно адаптировать приспособление к конечности, обучить пациента методике его применения и осуществить динамическое наблюдение за эффективностью воздействия на этапы лечения.

Во время выполнения работы, с целью определения этапности и

оценки контроля эффективности использования необходимых конструкций, мы сочли необходимым ввести новый термин **«ортезотерапия»** [11]. Это способ консервативного остеосинтеза переломов и их последствий. Он заключается в динамическом наблюдении за пациентом, носящим ортез. Цель — мониторинг состояния фиксируемого сегмента, контроль за конструкцией, решение вопроса о ее доработке, при необходимости изменение тактических решений, уточнение особенностей воздействия при создании оптимальных условий костной репарации, устранение развивающихся деформаций, а также тугоподвижности суставов и максимальное восстановление функциональных возможностей. На сегодня ортезотерапия должна быть включена в систему лечения многих больных травматолого-ортопедического профиля.

**Цель исследования** — обосновать целесообразность применения ортезотерапии при лечении длинных костей конечностей после проведенного нестабильного погружного остеосинтеза.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Проведен анализ динамического наблюдения за 514 больными с переломами различной локализации, ложными суставами и дефектами костей конечностей. Возраст колебался от 16 до 90 лет, причем 235 человек (45,7 %) находились в трудоспособном возрасте. В то время как остальные пациенты (более 50 %) были старше 60 лет, причем из них женщин — 173 (62,7 %). Всем этим пациентам в период с 2008 по 2018 год в комплекс лечения и реабилитации добавлена ортезотерапия с использованием приспособлений различных конструкций.

Предыдущее хирургическое лечение, проведенное этим больным, завершилось неудовлетворительными исходами. Более того, у 60 % из них имелась II группа инвалидности.

Исследование проведено в соответствии с требованиями этического комитета Московского государственного медико-стоматологиче-

ского университета им. А.И. Евдокимова, разработанными согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвовавшие в исследовании, дали информированное согласие на участие в нем.

Статистическую обработку полученного материала осуществляли с помощью пакета прикладных программ «STATISTICA» с использованием непараметрических методов. Данные представлены в виде медианы и квартилей — Me (Q25; Q75). Для сравнения использовали точный критерий Фишера (F-критерий) и критерий хи-квадрата. Полученные различия  $\chi^2 = 347,4$ ;  $df = 16$ ;  $p < 0,007$  статистически значимо при вероятности безобидного прогноза не менее 95 % ( $p < 0,05$ ).

Применяемые методы исследования: анализ динамики костной регенерации по рентгенограммам и КТ; тест-опросники: Rivermead Mobility Index (индекс Мобильности Ривермид (ИМР)); Hauser Ambulation Index (индекс Ходьбы Хаузера (ИХХ)) для оценки активности ходьбы; опросник здоровья — MOS 36-Item Short-Form Health Survey или MOS SF-36 (адаптированная русская версия, состоящая из 6 шкал для оценки качества жизни (КЖ)).

Частота встречаемости жалоб пациентов при первом визите в процентном отношении составила: боли в области повреждения (от 59,2 % до 88,5 %); невозможность осевой нагрузки (от 44,9 % до 65,2 %); нарушение активной двигательной функции конечности (от 64,9 % до 90,3 %), что свидетельствует о ее несостоятельности.

Анализ показателей двигательной активности больных с последствиями переломов бедренной кости и костей голени представлен в таблице.

Таким образом, при несостоятельности как бедренной кости (68,2 %), так и костей голени



Таблица

Показатели двигательной активности пациентов с последствиями переломов длинных костей нижних конечностей при первом обращении

Table

Assessment of mobility of patients with consequences of injuries to the lower extremities at the first address

Локализация Location Нарушение походки Gait impairment	Бедро Hip	Голень Leg
Постельный режим / Bed rest	(12.1 %)	(8.9 %)
Ходьба при помощи костылей без нагрузки на поврежденную конечность Crutch walking without load to injured extremity	(68.2 %)	(55.9 %)
Ходьба при помощи костылей с дозированной нагрузкой на поврежденную конечность Crutch walking with dosed load to injured extremity	(15.0 %)	(26.1 %)
Ходьба при помощи трости / Walking with cane	(4.7 %)	(9.1 %)
Ходьба без дополнительных средств опоры / Walking without additional supporting measures	0	0

(55,9 %) у больных имелась значительная функциональная недостаточность, которая вынудила их ходить при помощи костылей без нагрузки на поврежденную конечность. А 12,1-8,9 % человек вообще находились на строгом постельном режиме.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первой группе – у 265 пациентов (51,6 %) – диагностирован **нестабильный остеосинтез**.

Одной из основных причин явилась **неправильно выбранный фиксатор**. Данная ситуация была выявлена в 105 наблюдениях (20,4 %). Через 2-4 недели после хирургического вмешательства (открытой или закрытой репозиции отломков с последующем металлостеосинтезом) и начала реабилитационных мероприятий больные целенаправленно обращались к нам в клинику для ортезирования, хотя при предоперационном планировании предполагалось вести их без дополнительной иммобилизации. При поступлении все они отмечали возобновление болевого синдрома, который значительно усиливался при попытке нагрузки. Пациенты с повреждениями нижней конечности вынуждены при ходьбе использовать дополнительные опоры. Однако явных симптомов нестабильности не определялось.

Проведенное рентгенологическое обследование, выполненное в нескольких проекциях, выявило конкретные ошибки при выборе фикса-

тора и технологические нарушения при осуществлении самой операции:

1. Наиболее часто пластины (длина, ширина) и штифты (диаметр, длина) были меньших размеров, что способствовало несостоятельности остеосинтеза через разные временные промежутки, но при сохранении правильной оси сегмента.

2. При чрескостный фиксации, когда винты находились в одной ближней кортикальной пластине, практически не внедряясь в противоположную, даже незначительная нагрузка приводила к их миграции.

В то же время на контрольных рентгенограммах сохранялась удовлетворительная адаптация отломков. И все же оперирующими хирургами такой остеосинтез был оценен как нестабильный. Этим больным в стационарах были наложены гипсовые лангетные повязки и запрещена нагрузка на поврежденную конечность. После чего они направлялись к нам для замены гипсовой повязки на ортез.

При повреждениях верхней конечности ортез подбирался, исходя из условий максимально быстрого восстановления движений в смежных с повреждением суставах. Обязательно учитывалось то, что гильза ортеза не подвергается осевым нагрузкам. Поэтому предпочтение отдавали ортезам с мягко-эластичными гильзами, металлическими осевыми вставками и регулируемые по объему движений шарнирами. При нестабильном

osteosynthesis костей нижних конечностей отдавали предпочтение индивидуально изготовленным ортезам с высокой степенью жесткости гильзы (из полиэтилена или карбона) и шарнирами, обеспечивающим блокировку движений. В таких конструкциях создавалась возможность разрешать вертикальную весовую нагрузки на поврежденную конечность сразу после их изготовления и до наступления консолидации перелома.

#### Клинический пример

Больной К. 52 лет (рис. 1). Диагноз: «Винтообразный перелом большеберцовой кости, косой перелом малоберцовой кости».

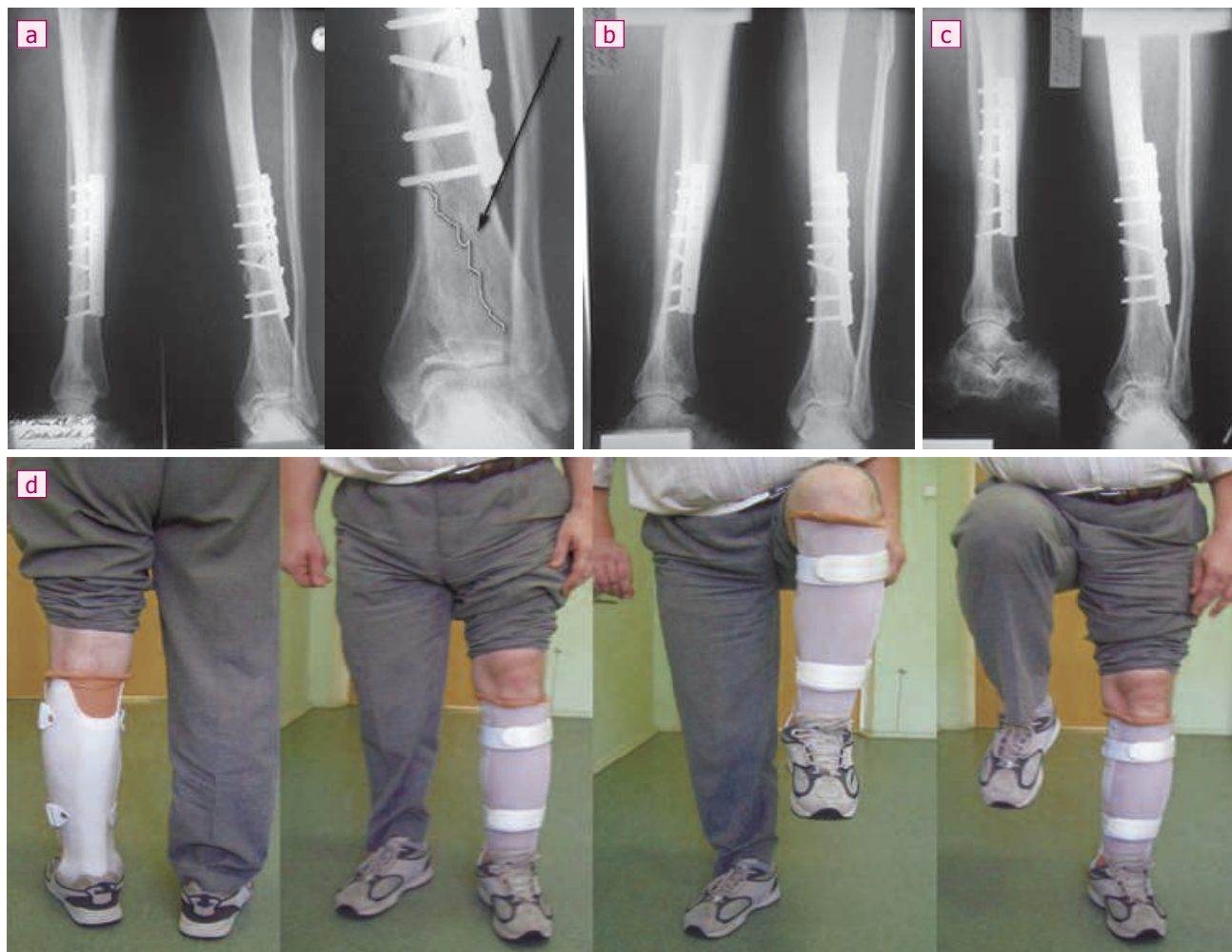
При поступлении больному было наложено скелетное вытяжение. На 10-й день после травмы выполнен погружной остеосинтез пластиной. На контрольных рентгенограммах (рис. 1а) остеосинтез оценен как «некорректный»: обнаружено, что линия перелома значительно длиннее, чем установленная пластина. Было принято решение о дополнительной наружной фиксации конечности. С целью сохранения стабильности перелома в условиях достигнутой репозиции фрагментов после снятия швов изготовлен лечебно-профилактический ортез – «тутор на голень и голеностопный сустав». Через 14 дней после оперативного вмешательства пациент обучен ходьбе с костылями в нем. Постепенно осевую нагрузку увеличивали, и уже через семь дней он мог ходить по квартире с ми-

## Рисунок 1

Больной К. 52 лет. Диагноз: винтообразный перелом большеберцовой кости, косой перелом малоберцовой кости

### Figure 1

The patient K., age of 52. Diagnosis: spiral fracture of the tibial bone, oblique fracture of the fibular bone



нимальной дополнительной опорой либо вообще без нее (рис. 1d). Ортезотерапия была включена в комплекс дополнительных консервативных мероприятий, таких как лечебная гимнастика, классический массаж и электростимуляция. На контрольных рентгенограммах через 2 месяца ходьбы (рис. 1b) признаков смещения не выявлено. При клиническом осмотре в этот период отмечалось увеличение гипотрофии мышц голени и полное отсутствие отека, что привело к общему уменьшению объема голени и стопы. Была произведена доработка гильзы ортеза по уменьшению объема: достигнут полный контакт всей ее поверхности с поврежденным сегментом. Пациент продолжил ходьбу в ортезе. На контрольных рентгенограммах через 6 месяцев ходьбы (рис. 1c) отмечается консолидация перелома. Местно: кож-

ные покровы стопы и голени обычной окраски, функция коленного сустава в полном объеме. Однако в голеностопном суставе выявлена тугоподвижность, которая впоследствии полностью устранена.

Таким образом, при применении адекватного по жесткости ортеза, конструкцию которого во время лечебного процесса можно изменять и адаптировать в зависимости от конкретной ситуации, изменившихся условий и этапных задач, возникают возможности для ранней функциональной активизации поврежденного сегмента и всего пациента, а это приводит к раннему восстановлению функции поврежденной конечности, повышению психо-физиологической активности больного и наступлению консолидации перелома в заданные сроки.

В подгруппу со **сложным и многооскольчатым характером перело-**

**ма** – 160 человек (31,2 %) – вошли больные с политравмой и больные, у которых мягкие ткани во время хирургического вмешательства были значительно повреждены. Это обстоятельство привело к нарушению локального кровообращения и, как следствие, к отсутствию костной мозоли в физиологические сроки. Для активизации остеогенеза пациентам данной подгруппы стали осуществлять раннюю функциональную нагрузку на нижние конечности. Однако при этом нагрузка на фиксаторы резко увеличивается, и даже при стабильном остеосинтезе сложно предупредить переломы металлических конструкций и достичь консолидации. Лечение осуществляется с помощью полноценной иммобилизации либо ортезотерапии. Конечно, в современных условиях последняя предпочтительней: позволяет своевре-

менно и адекватно реагировать на риски снижения жесткости фиксации перелома на всем протяжении лечения за счет контроля и регулирования применяемых конструкций. По нашим наблюдениям, оптимальным сроком для начала ортезной иммобилизации является вторая-третья неделя со дня операции.

#### Клинический пример

Больная К. 37 лет. Диагноз: «Оскольчатые переломы левой бедренной кости и костей обеих голеней».

После скелетного вытяжения (14 суток) больной был выполнен блокируемый остеосинтез бедренной кости (рис. 2а), блокируемый остеосинтез правой большеберцовой кости (рентгеновские снимки не представлены), остеосинтез пластиной левой большеберцовой кости (рис. 2б). Из-за нестабильного остеосинтеза бедренной кости пациентка в послеоперационном периоде придерживалась строго постельного режима в течение 4 месяцев. На контрольных R-граммах бедренной кости в прямой и боковой проекциях (рис. 2а) выявлено, что дистальный конец штифта недостаточно внедрен в отломок от линии перелома и не может обеспечить стабильную фиксацию. Отсутствовала консолидация бедренной кости и левой большеберцовой кости. Несмотря на это, больная активизирована, обучена стоять на правой ноге. Для стабилизации перелома бедренной кости больной был осуществлен реостеосинтез. Во время операции хирурги столкнулись с техническими сложностями – удалить стержень не удалось. Было принято решение добить его в дистальный отдел, но провести блокировку не удалось. Рентгенограммы бедренной кости в двух проекциях после повторной операции представлены на рисунке 2с. В послеоперационном периоде у больной левая нога оставалась не опорной, на одной правой ноге она могла стоять не более 5 мин из-за боли в голени. Для активизации пациентки с одновременным обеспечением иммобилизации зон повреждения применен лечебно-тренировочный ортез (рис. 2д). Из особенностей

примененной конструкции хотели бы отметить возможность движений как в коленном, так и в голеностопном суставе в заданном объеме. Сразу после ортезирования пациентка ходила на костылях с частичной нагрузкой, а уже через три недели – при помощи трости. Через три месяца при рентгенографии отмечена консолидация переломов бедра и голени (рис. 2е, ф). Пациентка вышла на работу.

Во вторую группу вошли 143 человека (27,8 %) с **миграцией фиксатора или его переломом без значительного смещения**. Всем этим больным был осуществлен остеосинтез переломов и проведен курс реабилитационных мероприятий, включающий активную разработку движений в суставах оперированной конечности. Причем дополнительная наружная фиксация не проводилась. Через 6-12 недель у пациентов в области операции стали появляться болевые ощущения, которые до этого момента отсутствовали, отеки. При осмотре: ось конечности правильная, нагрузка болезненная, в 48 наблюдениях (33,6 %) выявлялась патологическая подвижность. При контрольной рентгенографии определялась миграция фиксаторов в целом или их составляющих элементов. Однако сложившаяся ситуация не требовала повторного вмешательства при создании условий жесткой иммобилизации. С этой целью им была осуществлена ортезотерапия.

#### Клинический пример

Больная Д. 23 лет. Диагноз: «Поперечный перелом средней трети бедренной кости». Травма получена в результате ДТП (была сбита автомашиной). При поступлении больной после блокады места перелома наложена система скелетного вытяжения. Через 14 суток со дня травмы произведен внутрикостный остеосинтез. Далее пациентка ходила на костылях без нагрузки на оперированную конечность. Однако спустя две недели больная стала жаловаться на боль в области вмешательства, которая затрудняла ходьбу даже с помощью костылей. Появился локальный отек. На рентгенограммах – смещение отломков бедренной кости по ши-

рине в условиях интрамедулярного остеосинтеза; деформация штифта с углом, открытым кнутри (рис. 3).

От повторной операции больная отказалась. При первичном осмотре: оперированную конечность не нагружает, попытка определения патологической подвижности вызвала резкие боли, осевая нагрузка болезненная. Движения в ближайших суставах: активные ограничены (усиливаются болевые ощущения), пассивные сохранены.

Ортезотерапию начали с полного выключения движений в коленном и тазобедренном суставах и возможной подвижности в области перелома. Для этого был изготовлен специальный тугор (рис. 4). Разрешена нагрузка на поврежденную конечность в нем. К концу четвертой недели ортезотерапии боли полностью купировались. Во время контрольного осмотра конструкция была несколько изменена и адаптирована таким образом, чтобы открыть движения в коленном суставе, то есть переведена в «тутор для бедра и тазобедренного сустава» (рис. 5). Еще через неделю больная дополнительной опорой уже не пользовалась (рис. 6). Консолидация перелома выявлена через 6 месяцев после хирургического вмешательства. На рентгенографии (рис. 7) прослеживаются этапы остеогенеза и образование костной мозоли при ортезотерапии.

Третью группу составили 106 человек (20,6 %), у которых отмечена **миграция фиксатора или его перелом со смещением отломков**. Для всех этих больных были характерны следующие особенности:

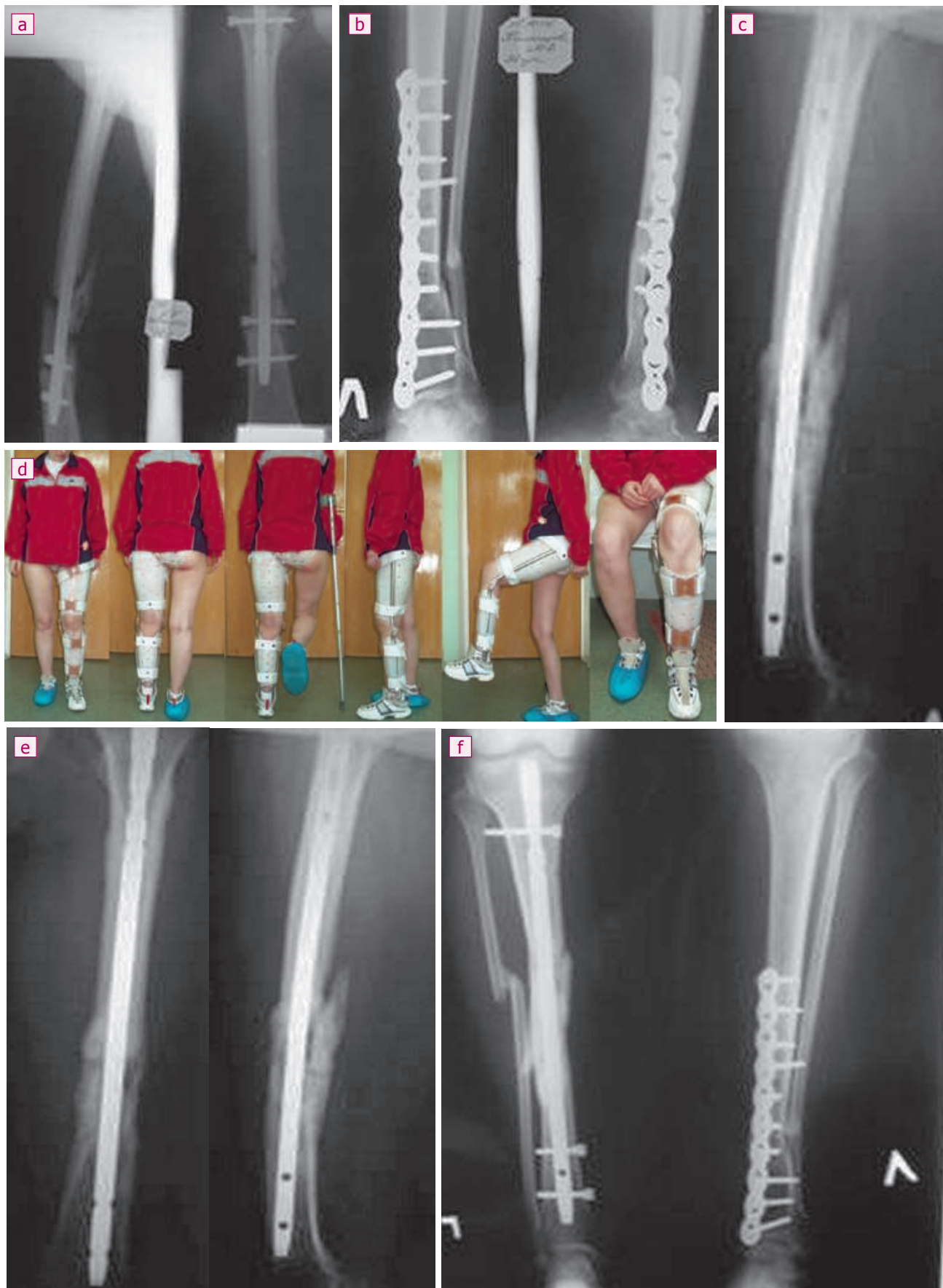
- 1) декомпенсация состояния в период от 6 до 12 недель со дня хирургического вмешательства;
- 2) появление или прогрессирование болевых ощущений в поврежденной конечности;
- 3) увеличение окружности оперированного сегмента (отек);
- 4) наличие деформации или патологической подвижности (выявлялись не у всех больных);
- 5) усиление болезненности при осевой нагрузке на конечность;
- 6) снижение опороспособности и других функциональных возможностей оперированной конечности;

Рисунок 2

Больная К. 37 лет. Диагноз: оскольчатые переломы левой бедренной кости, переломы большеберцовых костей обеих голеней

Figure 2

The patient K., age of 37 years. Diagnosis: splintered fractures of the left femur, fractures of both tibial bones



**Рисунок 3**  
 Больная Д. 23 лет. Рентгенограмма  
 левой бедренной кости в прямой  
 проекции: поперечный диафизарный  
 перелом в ср./3. Осложненный  
 интрамедулярный остеосинтез  
 Figure 3

The patient D, age of 23. The frontal  
 X-ray image of the left femur: a  
 transverse diaphyseal fracture in  
 the middle one-third. Complicated  
 intramedullary osteosynthesis



**Рисунок 4**  
 Больная Д. 23 лет. Вид  
 конструкции после начала  
 ортезотерапии  
 Figure 4  
 The patient D., age of  
 23. Appearance of the  
 construct after initiation of  
 orthosis therapy



**Рисунок 5**  
 Внешний вид ортеза «тутор для бедра  
 и тазобедренного сустава»  
 Figure 5  
 Appearance of the orthosis «removable  
 joint-immobilizer for femur and hip  
 joint»



**Рисунок 6**  
 Больная Д. 23 лет. Внешний вид и  
 ходьба на 5-й неделе после начала  
 ортезотерапии  
 Figure 6  
 The patient D., age of 23. Appearance  
 and walking on 5th week after the  
 beginning of orthosis therapy

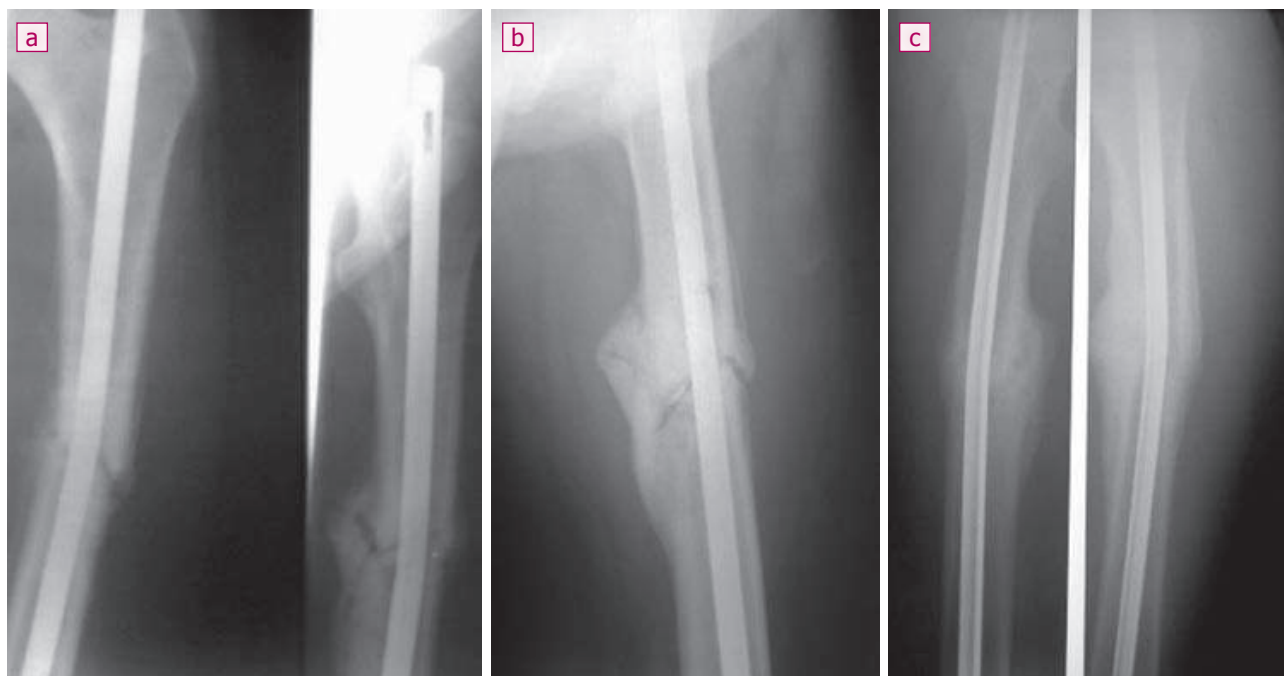


### Рисунок 7

Рентгенограммы левой бедренной кости в прямой проекции больной Д. 23 лет: а) через 2 месяца; б) через 4 месяца; с) через 6 месяцев после операции

### Figure 7

Frontal X-ray images of the left femur of the patient D., age of 23: a) 2 months; b) 4 months; c) 6 months after operation



7) подтвержденная рентгенологически миграция фиксатора, перелом его в целом или составляющих элементов; грубое смещение костных фрагментов, исключающее возможность консолидации.

Достичь положительного исхода, применив только ортезирование, у данной категории пациентов не представлялось возможным. Всем им требовалось дополнительное хирургическое пособие, включающее детальное предоперационное планирование, анализ причин осложнения во время самого вмешательства и выполнение оптимального реостеосинтеза. И уже в послеоперационном периоде осуществлялось ортезирование оперированной конечности с целью увеличения стабильности с последующим мониторингом и при необходимости коррекцией конструкции.

#### Клинический пример

Больной М. 35 лет. Диагноз: «Поперечно-оскольчатый перелом правой бедренной кости в в/3». Травма получена в результате ДТП, находился в качестве пассажира в легковом автомобиле. После обследования и подготовки была проведена операция: накостный

остеосинтез пластиной. 14 дней пациент ходил на костылях без нагрузки на оперированную ногу. Далее стал приступать на нее. Однако через семь дней в области перелома стал ощущать боли, которые прогрессивно усиливались. Появилась деформация бедра. При контрольной рентгенографии в передне-задней и боковой проекциях (рис. 8а) выявлена угловая деформация, нарушение целостности фиксатора и смещение отломков. В итоге произведено повторное вмешательство — удаление сломанного фиксатора, репозиция фрагментов и остеосинтез реконструктивной пластиной. В связи с локализацией перелома на границе в/3 и с/3, наличием местного посттравматического остеопороза для увеличения жесткости для дополнительной иммобилизации была применена специальная конструкция ортеза с исключением движений в тазобедренном суставе. При этом в нем предусмотрена возможность неограниченных движений в коленном.

Тутор представлял собой жесткую разъемную полиэтиленовую гильзу, которая фиксировалась при помощи регулируемых застежек-вилкоро, и пояснично-тазо-

вый корсет, верхний край которого фиксировался на крыльях таза с переходом на бедро до коленного сустава. Для более прочной иммобилизации сегмента бедра тутор был оснащен крышкой по передней поверхности. Конструкция ортеза обеспечивала стабилизацию в области перелома при вертикальных нагрузках, устраняя рычаговый механизм смещения во время ходьбы, и позволяла активно приступить к реабилитационным мероприятиям (рис. 8б, с).

Больной ходил в туторе в первые дни при помощи костылей, а в дальнейшем с тростью (всего 5 недель). Периодически осуществлялся контроль за плотностью прилегания ортеза. При этом учитывали, что при пользовании тутор не должен вызывать болевых ощущений и избыточного давления на мягкие ткани конечности, затрудняющего кровообращение.

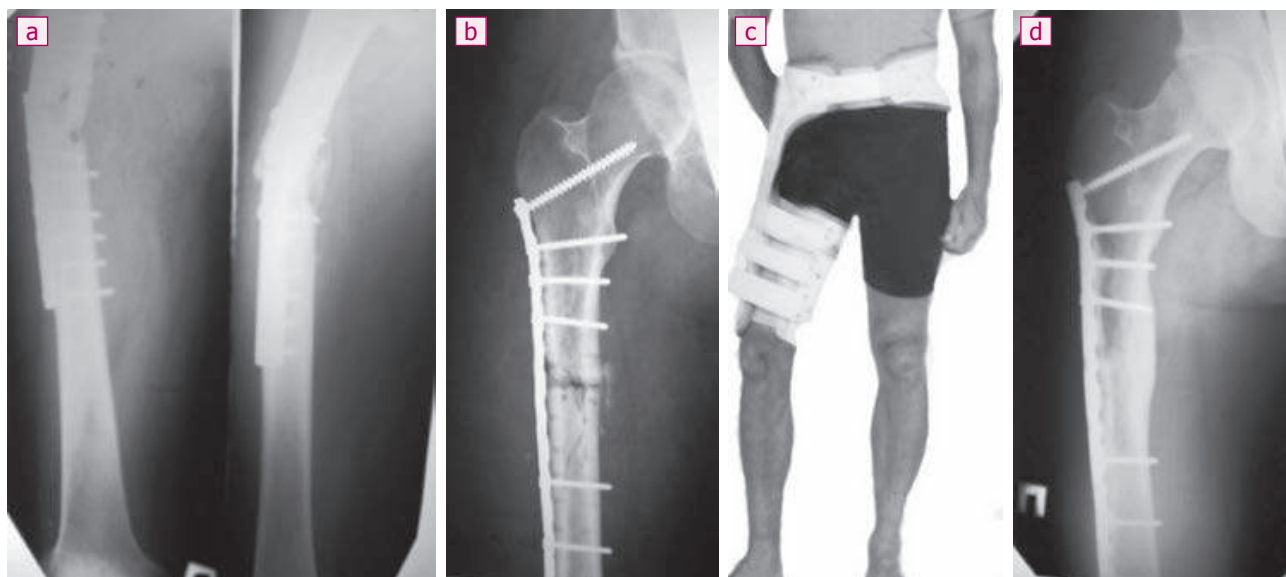
Через 1,5 месяца после повторной операции на контрольных рентгенограммах пластина адекватно перекрывает и фиксирует зону перелома, стояние отломков удовлетворительное. Больному разрешена ходьба без дополнительных средств опоры в туторе. Через 7 не-

Рисунок 8

Больной М. 35 лет. Диагноз: поперечно-оскольчатый перелом бедренной кости в в/3 правой ноги

Figure 8

The patient M., age of 35. Diagnosis: a transverse and splintered fracture of the femur in the upper one-third of the right leg



дель после операции пациент приступил к работе. Через 6 месяцев со дня операции на контрольной рентгенограмме в прямой проекции (рис. 8d) выявлена консолидация перелома. Ортезотерапия была завершена: опороспособность конечности полностью восстановлена, движения в суставах сохранены в полном объеме.

Во всех наблюдениях система ортезотерапии включала:

- назначение пациенту ортеза в начале лечебно-реабилитационного периода (при поступлении больного в отделение);
- адаптацию назначенной конструкции на поврежденном сегменте во время выдачи ортезом-ортезистом;
- подбор режима ее применения;
- обучение пациента пользованию ортеза;
- оценку эффективности применяемого ортеза, при необходимости его доработку, дополнительную адаптацию;
- контрольный осмотр пациента через 4 недели после выписки и далее по необходимости до наступления консолидации.

Исходы ортезотерапии оценены по трехбалльной системе:

Оценка хорошо (455 пациентов – 88,5 %) получена, если во время ортезотерапии осложнений не наблюдалось: все примененные

конструкции переносились пациентами удовлетворительно, ортезы оптимально были адаптированы к прилегающим тканям. Задачи, поставленные перед началом лечения, полностью выполнены. Произошло сращение переломов. Опороспособность (для нижней конечности) и другие функциональные характеристики восстановлены. Болевые ощущения отсутствовали. Допускали наличие некоторого ограничения объема движений при внутрисуставных переломах, при дефектах костной ткани, не влияющих на пользование конечностью, и отсутствии консолидации при восстановлении функции сегмента конечности. Активность пациента по «КЖ» и общее количество баллов по всем шкалам было от 80 до 100. Индексы ИХХ  $\approx 0-1$ , а индекс ИМР  $\approx 13-15$ .

Оценка удовлетворительно получена у 36 пациентов – 7,1 %. У данной группы выявлялись кожные раздражения, болевые намыны в местах плотного соприкосновения ортеза с костными выступами и мягкими тканями, повышенное потоотделение ортезированной сегмента, неадекватные изменения его объема во время терапии. Эти осложнения приводили к вынужденному (но временному) отказу от ортопедического изделия, его доработке или использованию другой конструкции. Имевшиеся осложнения,

вовремя выявленные и купированные, не оказали влияния на исход ортезотерапии. Активность пациента по опроснику «КЖ» и общее количество баллов по всем шкалам колебалось от 60 до 80. Индексы ИХХ  $\approx 1-2$ , а индекс ИМР  $\approx 12-13$ .

Оценка неудовлетворительно у 23 пациентов (4,4 %). В этой группе оказались больные, по разным причинам (в первую очередь психологическим) прекратившие ортезотерапию. Чаще всего их беспокоил прогрессирующий болевой синдром в области перелома или в местах соприкосновения элементов конструкции с костными выступами и мягкими тканями. У данных пациентов использовались другие виды лечения. Несмотря на это, у 7 человек осуществлена ампутация конечности.

Для анализа эффективности ортезотерапии было проведено тестирование 242 человек с наиболее часто встретившимся состоянием: нестабильный остеосинтез бедренной и большеберцовой кости с миграцией фиксатора. Всем им осуществлялась ортезотерапия с использованием различных конструкций, состояние которых контролировалось до завершения лечения.

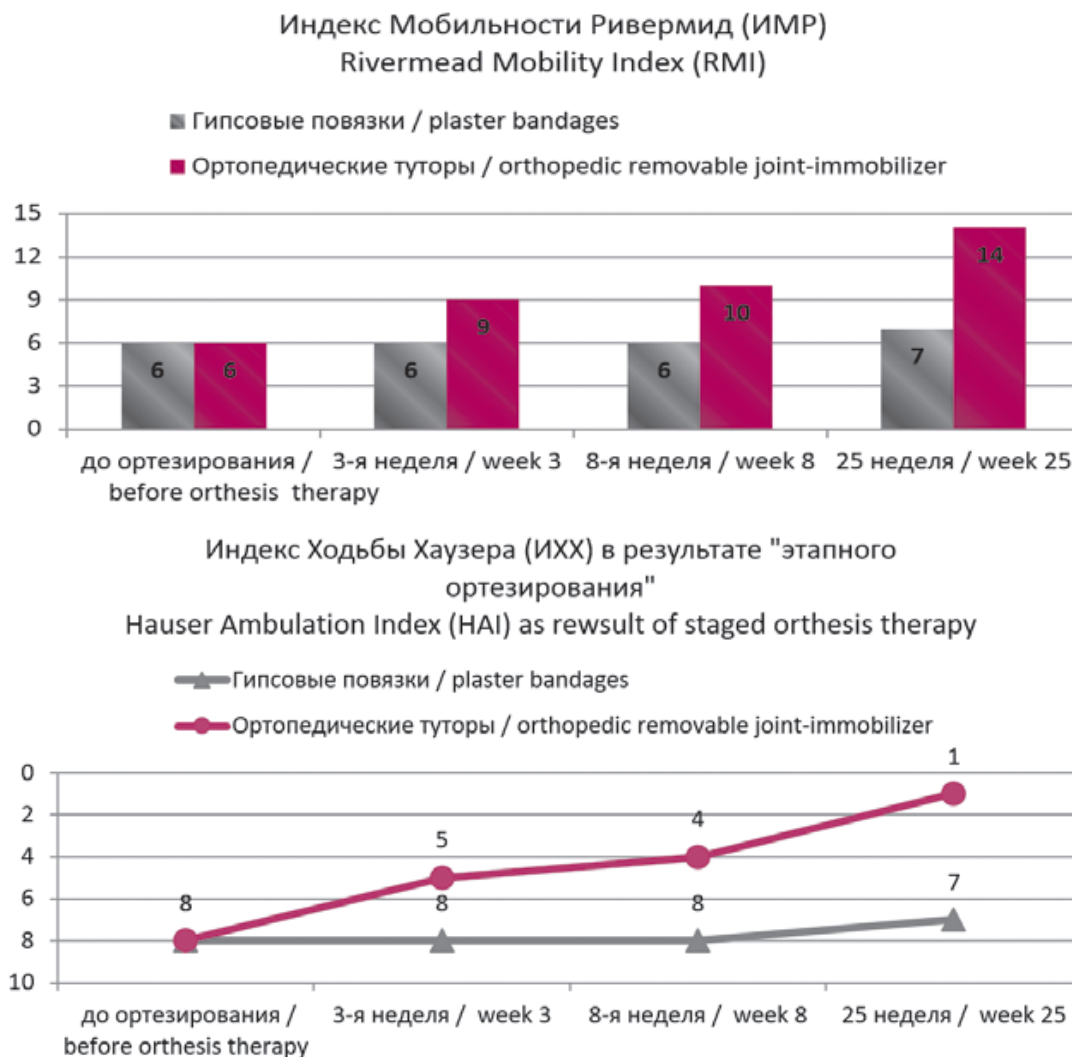
Аналогичное исследование проведено в контрольной группе, состоящей из 62 пациентов, с аналогичными осложнениями, но лечив-

Рисунок 9

Сравнительная динамика ИХХ и ИМР при ортезотерапии и лечении гипсовыми повязками

Figure 9

Dynamics of changes of Hauser Ambulation Index and Rivermead Mobility Index in orthosis therapy and treatment with plaster bandages



шимися классическими способами. Больным накладывалась гипсовая повязка и ограничивалась или полностью запрещалась нагрузка по оси. В случае отсутствия стабилизации состояния осуществлялось повторное хирургическое лечение. В опросе больных из контрольной группы участвовали врачи травматологи-ортопеды амбулаторной сети г. Москвы.

До ортезирования показатели ответов больных из основной группы соответствовали в среднем уровням 8 по ИМР и 6 по ИХХ. После начала ортезотерапии в течение первых 2-3 недель пациент тренировался пользоваться ортопедическим изделием в домашних условиях. За данный период осуществляли окончательную адаптацию, дополнительную доработку и оптимиза-

цию самой конструкции. Тесты по оценке ходьбы и мобильности показали, что в условиях применения ортезотерапии к 8-й неделе пациенты достигали более высоких уровней мобильности, соответственно 12 по ИМР и 4 по ИХХ (рис. 9), а рентгенографически в большинстве случаев выявлялись признаки костной регенерации. У больных контрольной группы аналогичные показатели были стабильными и за весь период наблюдения практически не менялись.

#### ВЫВОД

Ортезотерапия является современным, высокоэффективным способом консервативного лечения переломов длинных костей конечностей и их осложнений, будучи одновременно и новым инструмен-

том для проведения более ранней и активной реабилитации пациентов. Причем своевременно начатая ортезотерапия — это и профилактическое средство этих осложнений, в том числе и деформаций. Она позволяет во время лечения до консолидации перелома создать возможность функциональной и социальной активизации пациента, что положительно воздействует и на процесс регенерации костной ткани.

#### 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:**

- Girshin SG, Lazishvili GD. A modern osteosynthesis in traumatology. Monograph. Yaroslavl, LLC «IPK-«indigo»», 2016. V. 1. 476 p. Russian (Гиршин С.Г., Лазышвили Г.Д. Современный остеосинтез в травматологии: монография. Ярославль: ООО «ИПК «Индиго», 2016. Т. 1. 476 с.)
- Traumatology: national manual. Edited by G.P. Kotelnikov. Third edition, revised and enlarged. M.: GEOTAR-MEDIA, 2018; 773 p. Russian (Травматология: национальное руководство /под ред. Г.П. Котельникова. 3-е изд., перераб и доп. М.: GEOTAR-MEDIA, 2018. 773 с.)
- Sergeev SV, Spivak BG. Medical rehabilitation with use of an orthoses. *Medico-social Problems of Disability*. 2017; (2): 36-41. Russian (Сергеев С.В., Спивак Б.Г. Медицинская реабилитация с использованием ортезирования //Медико-социальные проблемы инвалидности. 2017. № 2. С. 36-41.)
- Golubev VG, Yulov VV, Korableva NN, Kerimov USh. Uses of serial orthoses in the postoperative period at patients with the closed forearm bone fractures. *National Association of Scientists*. 2016; 2(18): 9-10. Russian (Голубев В.Г., Юлов В.В., Коралева Н.Н., Керимов У.Ш. Использование серийных ортезов в послеоперационном периоде у пациентов с закрытыми переломами костей предплечья //Национальная ассоциация ученых. 2016. № 2(18): 9-10.)
- Khoroshkov SN. Functional conservative method of treatment of fractures of ankle bones. M.: IPO «U Nikitinskikh Vorot», 2018. 397 p. Russian (Хорошков С.Н. Функциональный консервативный метод лечения переломов лодыжек. М.: ИПО «У Никитских ворот», 2018. 397 с.)
- Chapman LS, Redmond AC, Landorf KB, Rome K, Keenan AM, Waxman R, et al. A survey of foot orthoses prescription habits amongst podiatrists in the UK, Australia and New Zealand. *J. Foot Ankle Res*. 2018; 26 (11): 61-64.
- Choi EH, Kim SG, Shin YJ, Lee DH, Kim MK. Study on the design development of a multi joint ankle foot orthosis. *J. Phys. Ther. Sci*. 2018; 30(9): 1161-1163.
- Desmytere G, Hajizadeh M, Bleau J, Begon M. Effect of foot orthosis design on lower limb joint kinematics and kinetics during walking in flexible pes planovalgus: a systematic review and meta-analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2018; 59(11): 117-129.
- Petersen W, Ellermann A, Henning J, Nehrer S, Rembitzki IV, Fritz J, et al. Non-operative treatment of unicompartmental osteoarthritis of the knee: a prospective randomized trial with two different braces-ankle-foot orthosis versus knee unloader brace. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019; 139 (2): 155-166.
- Potter BK, Sheu RG, Stinner D, Ferguson J, Hsu J.R, Kuhn K, et al. Multisite evaluation of a custom energy-storing carbon fiber orthosis for patients with residual disability after lower-limb trauma. *J. Bone Joint Surg. Am*. 2018; 100(20): 1781-1789.
- Nikitin SE, Parshikov MV, Petukhova ML, Steklov AA. Development of indications, techniques and algorithms of purpose of an orthosis therapy depending on the nature of damage and localization. *Bulletin of East Siberian Research Center*. 2011; 4-1(80): 145-153. Russian (Никитин С.Е., Паршиков М.В., Петухова М.Л., Стеклов А.А. Выработка показаний, методик и алгоритмов назначения ортезотерапии в зависимости от характера повреждения и локализации //Бюллетень ВШЦ СО РАМН. 2011. № 4-1(80). С. 145-152.)

**Сведения об авторах:**

**Паршиков М.В.**, д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Никитин С.Е.**, д.м.н., доцент кафедры ревматологии и медико-социальной реабилитации, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Ярыгин Н.В.**, д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Чемянов Г.И.**, к.м.н., ассистент кафедры травматологии ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Адрес для переписки:**

Чемянов Г.И., ул. Дмитровский проезд, д. 6, корп. 1, кв. 76, г. Москва, Россия, 127422

Тел: +7 (926) 583-59-03

E-mail.: georgiic@mail.ru

**Information about authors:**

**Parshikov M.V.**, MD, PhD, professor of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

**Nikitin S.E.**, MD, PhD, docent of department of rheumatology and medicosocial rehabilitation, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

**Yarygin N.V.**, MD, PhD, professor, corresponding member of Russian Academy of Sciences, chief of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

**Chemyanov G.I.**, candidate of medical science, assistant of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

**Address for correspondence:**

Chemyanov G.I., Dmitrovskiy proezd St., 6, build. 1, app. 76, Moscow, Russia, 127422

Tel: +7 (926) 583-59-03

E-mail.: georgiic@mail.ru



# ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИРОСТА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПАЦИЕНТА В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННЫХ КОСТЕЙ

## THE USE OF INDICATORS OF AN INCREASE IN THE PATIENT'S QUALITY OF LIFE IN THE COURSE OF TREATMENT TO PREDICT THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF FRACTURES OF THE FEMURS

**Ямщиков О.Н. Yamshchikov O.N.**  
**Емельянов С.А. Emelyanov S.A.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», Медицинский институт, г. Тамбов, Россия

Derzhavin Tambov State University, Institute of Medicine, Tambov, Russia

В настоящее время на фоне широкого разнообразия методов консервативного и оперативного лечения переломов бедренных костей вопросы послеоперационного ведения больных и оценки динамики лечения исследованы недостаточно. Не существует абсолютно точных и достоверных численных критериев прогноза результатов остеосинтеза бедра, что подталкивает к поиску новых подходов к оценке процесса лечения.

**Цель** – оценка взаимосвязи прироста качества жизни пациента после остеосинтеза бедра и вероятности наступления хорошего результата лечения.

**Материал и методы.** Оценку качества жизни проводили по шкале SF-36 у 360 пациентов с переломами бедренных костей в 3 и 6 месяцев после операции, а затем определяли прирост качества жизни в этот период в %.

**Результаты.** В подгруппе с приростом качества жизни менее 50 % по шкале физического функционирования хорошие результаты лечения наблюдались на 25,04 % реже, чем в генеральной совокупности. В подгруппе с приростом качества жизни более 75 %, наоборот, наблюдалась бóльшая на 11,28 % частота наступления хороших результатов лечения. По шкале жизненной активности в подгруппе с приростом качества жизни менее 50 % наблюдались хорошие результаты лечения на 12 % реже, а в подгруппе с приростом качества жизни более 75 % на 10,1 % чаще, чем в генеральной совокупности.

**Заключение.** Наиболее прогностически благоприятными факторами достижения хороших результатов лечения спустя 1 год после операции являются выраженность динамики по шкале физического функционирования и жизненной активности опросника SF-36.

**Ключевые слова:** качество жизни; переломы бедренной кости.

Currently, there is a wide variety of methods for the conservative and surgical treatment of hip fractures. The issues of postoperative case management and assessment of the dynamics of treatment have not been studied sufficiently. There are no absolutely accurate and reliable numerical criteria for predicting the results of femur osteosynthesis, resulting in searching for new approaches to estimation of the treatment process.

**Objective** – to assess the relationship between the increase in the patient's quality of life after femur osteosynthesis and the likelihood of a good treatment outcome.

**Materials and methods.** The quality of life was assessed with SF-36 scale in 360 patients with fractures of the femur, 3 and 6 months after surgery, and then the increase in the quality of life during this period was determined as percentage.

**Results.** In the subgroup with an increase in the quality of life less than 50 % on the scale of physical functioning, good treatment results were observed 25.04 % less frequently than in the general population. In the subgroup with an increase in the quality of life of more than 75 %, there was 11.28 % higher frequency of good results of treatment. On the scale of vital activity in the subgroup with an increase in the quality of life of less than 50 %, good results of treatment were observed 12 % less, and in the subgroup with an increase in the quality of life more than 75 % – 10.1 % more often than in the general population.

**Conclusion.** The most prognostically favorable factors for achieving good treatment results 1 year after surgery are the severity of dynamics on the Physical Functioning and Vital scales of the SF-36 questionnaire.

**Key words:** quality of life; fractures of the femur.

На фоне широкого разнообразия методов консервативного и оперативного лечения переломов бедренных костей, а также достаточно высокого уровня развития технологий реабилитации хирургических больных результаты лечения пациентов с переломами бедра далеки от идеальных, а вопросы послеоперационного ведения больных и оценки динамики лечения исследованы

недостаточно. Так, Рябчиков И.В. и соавт. (2013) указывают, что проблема изучения баланса и навыков движения у пациентов травматолого-ортопедического профиля, имеющих стойкие нарушения или функциональные ограничения, является актуальной для многих отраслей знания [1]. По мнению Саяпова Р.С. (2007), Белинова Н.В. (2017), восстановление физической

работоспособности у лиц трудоспособного возраста после переломов бедра является важной задачей, а наличие металлоконструкции у молодых пациентов работоспособного возраста в ряде случаев является противопоказанием при восстановлении на прежнем месте работы [2, 3]. Кроме того, по мнению Недригайлова О.Н. (1955), Мирошниченко В.Ф. (1975), Шимба

рецкого А.Н. (1985), полноценное восстановительное лечение после остеосинтеза переломов бедра и голени практически у всех больных осуществляется на фоне уже сформировавшихся контрактур суставов [4-6]. Рябчиков И.В. (2013) предложил применять цифровой аппаратно-программный комплекс для диагностики и лечения нарушений баланса и навыков движения [1]. В настоящее время для оценки отдаленных результатов лечения переломов бедренной кости применяют шкалу Харриса, методику Iowa, систему оценки госпиталя специальной хирургии HSS, Hip Score, оценочную систему университета Калифорнии (UCLA). Данные методики количественно учитывают выраженность болевых ощущений, возможность ходить, мышечную силу и движения, функциональную социальную адаптацию, что позволяет дать интегральную оценку эффективности лечения в численном выражении.

Однако указанные методики обладают некоторыми недостатками в связи с тем, что не учитывают фактор времени. Так, например, если у двух больных имелись сопоставимые численные результаты лечения, но длительность достижения этих результатов во времени существенно различалась, говорить о сопоставимых результатах лечения не совсем корректно. Таким образом, по нашему мнению, при оценке результатов лечения следует оценивать не только степень, но и скорость восстановления функций.

**Цель исследования** — оценка частоты наступления хороших результатов лечения в зависимости от показателей прироста качества жизни по шкалам опросника SF-36 у пациентов после остеосинтеза бедра.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Оценку качества жизни проводили у 360 пациентов с переломами бедренных костей в 3 и 6 месяцев после операции, а затем определяли прирост качества жизни в этот период по шкалам опросника SF-36 в %. Период от 3 до 6 месяцев после операции был выбран нами как наиболее информативный, поскольку именно в эти сроки

пациент активизируется и увеличивается нагрузка на оперированную конечность. Возраст пациентов был от 18 до 88 лет. В исследование включались пациенты с переломом бедренной кости, оперативное лечение которым проводилось в первые 2 недели после получения травмы. Всем пациентам проводилось комплексное обследование и лечение в соответствии со стандартами оказания помощи пациентам с переломами бедренной кости. Критериями невключения являлись: получение пациентом перелома более 2 недель до проведения оперативного лечения, наличие у пациента тяжелой сопутствующей патологии (заболевания сердечно-сосудистой системы, травматический шок при поступлении, инфицированные раны области перелома и т.д.), препятствующей проведению оперативного лечения или диктующей необходимость отсрочки операции более чем на 2 недели; наличие застарелого перелома бедренной кости в стадии консолидации или формирования ложного сустава; наличие патологического перелома на фоне онкологического заболевания; значительные деформации нижних конечностей вследствие врожденных или приобретенных заболеваний, дефекты мягких тканей, ампутация конечности ниже уровня перелома; наличие у пациента психических заболеваний, препятствующих полноценному наблюдению за пациентом в период восстановительного лечения, а также соблюдению рекомендаций врача; наличие у пациентов неврологических заболеваний, значительно отражающихся на стаго-динамической функции нижних конечностей; невозможность наблюдения за пациентом в период восстановительного лечения.

В настоящем исследовании для реализации интегрального подхода, характеризующего скорость восстановления различных функций бедра после перенесенной травмы, нами был применен опросник SF-36. Оценку качества жизни проводили по 8 шкалам опросника SF-36: физическое функционирование (ФФ), ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (РФ), интенсивность боли (ИБ), общее состояние здо-

ровья (ОЗ), жизненная активность (АЖ), функционирование социальное (ФС), психическое здоровье (ЗП), ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (РЭ).

После расчета показателей прироста качества жизни все пациенты разделялись на 3 подгруппы отдельно по каждой шкале опросника. Таким образом, общее количество подгрупп составило 24, при этом один и тот же пациент мог входить в подгруппы с разным приростом качества жизни по разным шкалам. В первую подгруппу по каждой шкале входили пациенты, у которых прирост качества жизни, согласно опроснику SF-36, в период с 3-го по 6-й месяц после операции составил менее 50 %. Во вторую подгруппу входили пациенты, прирост качества жизни которых составил 50-75 %. В третью подгруппу входили пациенты, прирост качества жизни которых составил > 75 % (табл.).

Далее определяли частоту наступления хороших результатов лечения в каждой сформированной группе. Спустя 1 год после операции результат лечения считали хорошим, если наступала консолидация перелома, восстанавливалась трудоспособность, пациент возвращался к обычной социальной активности (на уровне, предшествующем травме), отсутствовал болевой синдром, дефицит объема движений в суставах поврежденной и здоровой конечности не превышал статистической погрешности, посттравматическая гипотрофия мягких тканей бедра была не более 10 % от нормальных значений.

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», утвержденным Приказом Минздрава РФ

Таблица  
Количество пациентов в исследуемых подгруппах  
Table  
Number of patients in study groups

Шкалы SF-36 SF-36 scale	Прирост показателей качества жизни Increasing values of quality of life (%)	Количество пациентов Number of patients (n)	Количество пациентов с хорошими результатами лечения через год Number of patients with good treatment results in one year (n)
АЖ / LA	≤ 50 %	129	75
	50-75 %	136	91
	≥ 75 %	133	107
ФФ / PF	≤ 50 %	104	47
	50-75 %	180	128
	≥ 75 %	76	62
РФ / RF	≤ 50 %	127	79
	50-75 %	167	121
	≥ 75 %	66	49
ИБ / PI	≤ 50 %	137	92
	50-75 %	153	117
	≥ 75 %	70	55
ОЗ / GH	≤ 50 %	115	64
	50-75 %	126	99
	≥ 75 %	119	91
ФС / SF	≤ 50 %	101	70
	50-75 %	149	102
	≥ 75 %	110	83
ЗП / MH	≤ 50 %	101	69
	50-75 %	132	92
	≥ 75 %	127	100
РЭ / RE	≤ 50 %	109	74
	50-75 %	155	106
	≥ 75 %	96	72
Общая совокупность / Total		360	253

**Примечание:** ФФ – физическое функционирование, РФ – ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, ИБ – интенсивность боли, ОЗ – общее состояние здоровья, ЖА – жизненная активность, ФС – функционирование социальное, ЗП – психическое здоровье, РЭ – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием.

**Note:** PF – physical functioning, RF – role functioning determined by physical condition, PI – pain intensity, GH – general health, LA – life activity, SF – social functioning, MH – mental health, RE – role functioning determined by emotional condition.

от 19.06.2003 г. № 266. Данные, представленные в исследовании, обезличены.

Статистический анализ осуществлен посредством статистических программ SPSS Statistics 21. Проведена проверка однородности совокупностей, определен нормальный характер распределения. Анализировались показатели интенсивности. Произведен расчет средних ошибок показателей во всех выборках, t-критерий достоверности разности двух относительных величин. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота наступления хороших результатов лечения через 1 год после операции в зависимости от прироста показателей качества жизни пациента по различным шкалам опросника SF-36 в период от 3 до 6 месяцев после операции представлена на рисунке.

Как следует из представленных данных, наибольшая частота встречаемости хороших результатов лечения через 1 год после операции наблюдалась в подгруппе с приростом качества жизни более 75 % по шкалам физического функционирования и жизненной активности. В подгруппе с приростом качества жизни менее 50 % по шкале

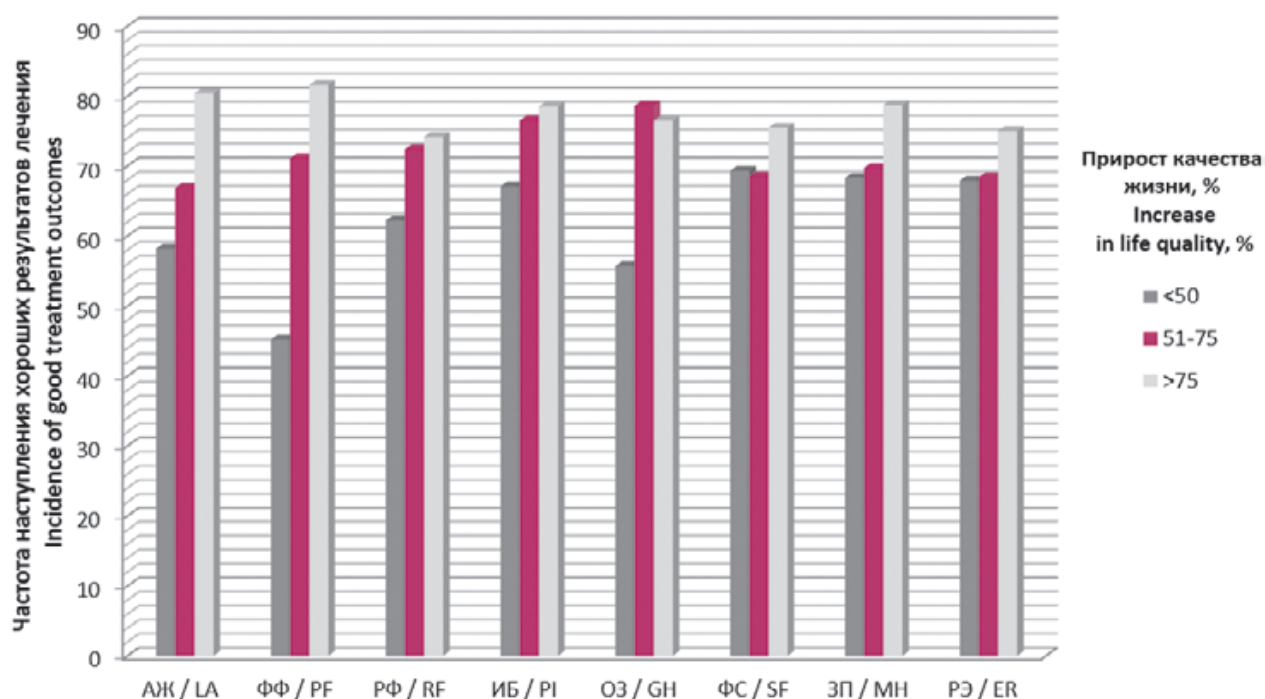
физического функционирования наблюдались хорошие результаты лечения в  $45,2 \pm 4,9$  % случаев, что на 25,1 % меньше среднего показателя для генеральной совокупности ( $t = 4,6$ ;  $p = 0,000005$ ). В то же время в подгруппе с приростом качества жизни более 75 %, наоборот, наблюдалась бóльшая на 11,28 % частота наступления хороших результатов лечения в  $81,6 \pm 4,4$  % по сравнению со средним значением  $70,3 \pm 2,4$  % ( $t = 2,25$ ;  $p = 0,024658$ ). По шкале жизненной активности в подгруппе с приростом качества жизни менее 50 % наблюдались хорошие результаты лечения в  $58,2 \pm 4,3$  % случаев, что на 12 % меньше среднего по-

## Рисунок

Частота наступления хороших результатов лечения через 1 год после операции в зависимости от прироста показателей качества жизни

## Figure

Incidence of good results of treatment 1 year after surgery in dependence on increase in life quality indicators



**Примечание:** ФФ – физическое функционирование, РФ – ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, ИБ – интенсивность боли, ОЗ – общее состояние здоровья, ЖА – жизненная активность, ФС – функционирование социальное, ЗП – психическое здоровье, РЭ – ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием.

**Note:** PF – physical functioning, RF – role functioning determined by physical condition, PI – pain intensity, GH – general health, LA – life activity, SF – social functioning, MH – mental health, RE – role functioning determined by emotional condition.

казателя ( $t = 2,46$ ;  $p = 0,014353$ ). В подгруппе с приростом качества жизни более 75 % частота наступления хороших результатов лечения возрастала на 10,1 % ( $t = 2,25$ ;  $p = 0,025070$ ). По шкале общего состояния здоровья статистически значимые отличия в частоте наступления хороших результатов лечения наблюдались лишь в одной подгруппе, с приростом качества жизни менее 50 %, она составила  $55,7 \pm 4,6$  %, что на 14,9 % меньше среднего показателя ( $t = 2,81$ ;  $p = 0,005098$ ). Таким образом, наиболее прогностически благоприятными факторами достижения хороших результатов лечения спустя 1 год после операции являются выраженность динамики по шкале физического функционирования и жизненной активности опросника SF-36. А значит, эти шкалы являются наиболее инфор-

мативными в плане оценки наступления хорошего результата лечения через 1 год.

### ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время не существует индивидуальных объективных и понятных прогностических критериев, позволяющих судить о динамике восстановительного периода у пациентов с переломами бедра. Выработка таких критериев не только может помочь прогнозировать результаты лечения в отсроченном периоде и ориентироваться на сроки нетрудоспособности, но и позволит проводить в случае необходимости коррекцию лечения, изменять программу реабилитации и определять показания к повторным операциям. Выявленные различия в распределении частоты наступления хороших результатов лечения в подгруппах по шкалам опросника

SF-36, по нашему мнению, закономерны и отражают основные моменты в периоде реабилитации пациента. Учет всех шкал опросника, безусловно, позволил бы сделать более точный прогноз, однако учет 8 параметров является гораздо более трудоемким процессом, иногда неоправданно усложненным ввиду возможного отсутствия статистически значимых различий показателей по отдельным шкалам у определенного пациента.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение предложенного подхода к оценке процесса лечения на основе оценки динамики восстановления качества жизни пациента по шкалам физического функционирования и жизненной активности опросника SF-36 благоприятствует выработке наиболее рационального плана восстанови-

тельного лечения, а также позволяет оценивать возможности для восстановления трудовой и социальной активности.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы деклари-

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

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Ryabchikov IV, Pankov IO. Research of balance of patients after operative treatment of fractures of the proximal end of the femur in the course of medical rehabilitation. *Modern problems of science and education*. 2013; (3): 146. Russian (Рябчиков И.В., Панков И.О. Исследование баланса пациентов после оперативного лечения переломов проксимального отдела бедренной кости в процессе медицинской реабилитации //Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 146.)
2. Sayarov RS. Methods of restoring the physical performance of people of working age after hip fractures. PhD dissertation. Malakhovka, 2007. 136 p. Russian (Саяпов Р.С. Методика восстановления физической работоспособности лиц трудоспособного возраста после переломов бедра: дис. ... канд. пед. наук. Малаховка, 2007. 136 с.)
3. Belinov NV. Rehabilitation treatment of patients after osteosynthesis of proximal femur fractures. In: *International Scientific and Practical Conference: sat articles of the in 4 parts*. Ufa, 2017. P. 216-219. Russian (Белинов Н.В. Восстановительное лечение больных после остеосинтеза переломов проксимального отдела бедренной кости //Международная научно-практическая конференция: сборник статей в 4 частях. Уфа, 2017. С. 216-219.)
4. Zhanaspaev MA. Functional rehabilitation treatment of unilateral fractures of the thigh and bones of the leg. PhD abstract. Semipalatinsk, 1996. 23 p. Russian (Жанаспаев М.А. Функциональное восстановительное лечение односторонних переломов бедра и костей голени: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Семипалатинск, 1996. 23 с.)
5. Nashner L. Sensory, neuromuscular, and biomedical contributions to human balance. In: *Balance: Proceedings of the APTA Forum*. 1989. P. 5-12.
6. Nashner L, Shupert C, Horak F, Blak FO. Organization of posture controls: an analysis of sensory and mechanical constraints. *Pro Brain Res*. 1989; 80: 411-418.

#### Сведения об авторах:

**Ямщиков О. Н.**, к.м.н., заведующий кафедрой госпитальной хирургии с курсом травматологии, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина», Медицинский институт, г. Тамбов, Россия.

**Емельянов С.А.**, старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.П. Державина», Медицинский институт, г. Тамбов, Россия.

#### Адрес для переписки:

Емельянов С.А., ул. Б. Васильева 6/55., г. Тамбов, Тамбовская область, Россия, 392000.

Тел: +7 (915) 884-23-63

E-mail: cep\_a@mail.ru

#### Information about authors:

**Yamshchikov O.N.**, candidate of medical science, head of department of hospital surgery with course of traumatology, Derzhavin Tambov State University, Institute of Medicine, Tambov, Russia.

**Emelyanov S.A.**, senior lecturer, department of hospital surgery with course of traumatology, Derzhavin Tambov State University, Institute of Medicine, Tambov, Russia.

#### Address for correspondence:

Emelyanov S.A., B. Vasilyeva Street, 6/55, Tambov, Russia, 392000.

Tel: +7 (915) 884-23-63

E-mail: cep\_a@mail.ru

# КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ 11-МЕСЯЧНОМУ РЕБЕНКУ С ПОЛИТРАВМОЙ

A CLINICAL CASE OF EMERGENCY MEDICAL CARE FOR 11-MONTH-OLD CHILD WITH POLYTRAUMA

**Скрябин Е.Г. Skryabin E.G.**  
**Буксеев А.Н. Bukseev A.N.**  
**Аксельров М.А. Akselrov M.A.**  
**Мясников В.А. Myasnikov V.A.**  
**Захаров А.М. Zakharov A.M.**  
**Межевич Г.Г. Mezhevich G.G.**  
**Попов А.В. Popov A.V.**

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

Государственное бюджетное учреждение  
здравоохранения Тюменской области  
«Областная клиническая больница № 2»,

г. Тюмень, Россия

Tyumen State Medical University,

Regional Clinical Hospital No.2,

Tyumen, Russia

Проблема оказания экстренной медицинской помощи детям первых лет жизни при политравме сохраняет свою актуальность.

**Цель** – представить описание клинического случая оказания экстренной медицинской помощи ребенку первого года жизни при политравме.

**Материал и методы.** Материалом для написания статьи послужил опыт оказания экстренной специализированной медицинской помощи 11-месячному мальчику, выпавшему из окна с высоты 10-го этажа и получившему множественные переломы костей скелета и повреждения внутренних органов. В плане обследования пациенту был проведен весь комплекс диагностических мероприятий согласно стандарту исследования пострадавших при политравме.

**Результаты.** При поступлении состояние ребенка расценено как крайне тяжелое. В ходе проведения комплексного обследования диагностированы переломы восьми длинных трубчатых костей, множественные переломы костей лицевого черепа, ушиб головного мозга, контузия обоих легких, разрывы печени и селезенки. По шкале оценки тяжести политравмы ISS совокупность полученных ребенком повреждений составила 41 балл. На фоне проводимых протившоковых мероприятий, после выполнения спленэктомии и ушивания ран печени произведен закрытый малоинвазивный интрамедуллярный остеосинтез переломов правой и левой бедренных костей эластичными стержнями, закрытый остеосинтез переломов правой и левой плечевых костей, костей правого и левого предплечий спицами. В послеоперационном периоде лечение ребенка проводилось в отделениях интенсивной терапии и детской травматологии. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. После стабилизации состояния ребенка он был выписан на амбулаторное лечение. Отдаленный результат лечения расценен как «хороший». В возрасте полутора лет все металлоконструкции из консолидированных костей скелета удалены.

**Заключение.** Мы придерживаемся мнения авторитетных отечественных специалистов в области диагностики и лечения политравмы об оперативной стабилизации всех диагностированных повреждений костей скелета на раннем этапе лечения, что позволяет избежать развития многих осложнений травматической болезни.

The problem of providing emergency medical care for children of the first years of life with polytrauma remains relevant today.

**Objective** – to provide a description of the clinical case of emergency medical care for a child of the first year of life with polytrauma.

**Materials and methods.** The clinical material for writing the article was the experience in providing emergency specialized medical care for an 11-month-old boy who fell out of a window from a height of 10 floors and received multiple fractures of skeletal bones and internal organ damages. In terms of examination, the patient received a full range of diagnostic measures, according to the standard of research for victims of polytrauma.

**Results.** Upon admission, the child's condition was regarded as extremely serious. During a comprehensive examination, fractures of eight long tubular bones, multiple fractures of the bones of the facial skull, contusion of the brain, contusion of both lungs, ruptures of the liver and spleen were diagnosed. According to ISS, the totality of injuries received by the child was 41 points. On the background of anti-shock measures, after splenectomy and suturing wounds of the liver, closed minimally invasive intramedullary osteosynthesis of right and left femur fractures was performed using elastic nails, closed osteosynthesis of right and left humeral bones, and bones of the right and left forearm with the pins. In the postoperative period, the treatment of the child was carried out in the intensive care and pediatric traumatology units. Postoperative wounds healed by primary intention. After stabilization of the child's condition, he was discharged for outpatient treatment. The long-term outcome of treatment was regarded as "good." At the age of one and a half of the year, all metal structures were removed from the consolidated skeleton bones.

**Conclusion.** We adhere to the opinion of authoritative domestic specialists in the field of diagnostics and treatment of polytrauma on the operational stabilization of all diagnosed injuries of the skeleton bones at the early stage of treatment, avoiding the development of many complications of traumatic disease.

**Ключевые слова:** клиническое наблюдение; 11-месячный ребенок; падение с высоты; политравма; оперативное лечение полученных повреждений.

**Key words:** clinical observation; 11-month-old baby; fall from a height; polytrauma; surgical treatment of injuries.

**П**роблема оказания экстренной медицинской помощи детям первых лет жизни при получении ими повреждений костно-мышечной системы и внутренних органов сохраняет свою актуальность и в наши дни [1]. Полученные при этом травмы, как правило, носят множественный и сочетанный характер, так как возникают в основном вследствие тяжелых дорожно-транспортных происшествий и падений с высоты [2]. Удельный вес детей в возрасте до 3 лет, получивших данные виды повреждений, составляет от 3,5 % [3] до 4,5 % [4] случаев всей педиатрической политравмы.

В последние годы в нашей стране практически во всех крупных городах широкий негативный общественный резонанс со стороны населения получают многочисленные случаи падения маленьких детей с высоты, через оконную москитную сетку [5].

**Цель** – представить широкой аудитории травматологов-ортопедов и детских хирургов клинический случай оказания экстренной медицинской помощи ребенку первого года жизни, который в результате падения с высоты 10-го этажа через москитную сетку окна получил тяжелую сочетанную травму: переломы восьми длинных трубчатых костей скелета, черепно-мозговую, торакальную и абдоминальную травмы.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клиническим материалом для написания настоящей статьи послужил опыт оказания экстренной специализированной медицинской помощи 11-месячному мальчику С., поступившему в приемно-диагностическое отделение крупного многопрофильного стационара 29.05.2018 года.

Со слов работников скорой медицинской помощи, мальчик выпал из окна квартиры через москитную сетку с высоты 10-го этажа. Прохожие, обнаружившие ребенка лежащим на асфальте под окнами

12-этажного дома, вызвали по телефону бригаду скорой медицинской помощи. Вызов принят в 18:41, в приемно-диагностическое отделение стационара ребенок доставлен в 18:57.

В плане обследования пациенту был проведен весь комплекс диагностических мероприятий согласно стандарту исследования пострадавших при политравме. Так, с целью объективного подтверждения костно-суставной патологии проведена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с реконструкцией в режиме «все тело».

Законный представитель (мама) пациента была проинформирована и дала согласие на участие в исследовании и описание в специальной медицинской литературе данного клинического случая. Проведение данного исследования одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России. Все стадии исследования соответствуют законодательству РФ и нормативным документам ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом № 266 Минздрава РФ от 19.06.2003 г.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Тотчас при поступлении в реанимационном зале ребенок был осмотрен детскими реаниматологом, травматологом-ортопедом, хирургом, нейрохирургом, челюстно-лицевым хирургом, ЛОР-врачом, а также педиатром. Состояние ребенка расценено как крайне тяжелое. Уровень сознания: кома I. Зрачки равновеликие, фотореакция сохранена. Мышечный тонус снижен. На внешние раздражители реагирует. Кожные покровы бледные.

Деформации в средней трети бедер, локтевых суставов. Множественные ссадины на туловище, конечностях. В ротовой полости большое количество геморрагического содержимого. Пульс на периферических артериях определяется, величина артериального давления 50/20 мм рт. ст., частота сердечных сокращений в 1 минуту – 150. Тоны сердца ритмичные. Число дыханий в 1 минуту – 20. Аускультативно: дыхание в легких жесткое, проводится с обеих сторон, хрипы по всем полям. Живот мягкий, доступен пальпации во всех отделах. Перитонеальные симптомы сомнительные. Стула и мочеиспускания в ходе проведения осмотра не было. Моча выведена катетером: прозрачная, светлая, объемом 20 мл. С учетом тяжелого состояния ребенок интубирован, переведен на аппарат искусственной вентиляции легких, продолжены противошоковые мероприятия.

В плане обследования проведены параклинические исследования, ультразвуковое исследование органов грудной клетки и брюшной полости, МСКТ в режиме «все тело» (рис. 1).

По результатам проведенного обследования был выставлен диагноз: «Сочетанная травма. Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Ушиб мягких тканей головы. Тупая травма живота. Разрыв селезенки. Разрыв печени. Закрытая травма грудной клетки. Контузия обоих легких. Закрытый косо-поперечный перелом диафиза правой бедренной кости со смещением. Закрытый косо-поперечный перелом диафиза левой бедренной кости со смещением. Закрытый чрезмыщелковый перелом правой плечевой кости со смещением. Вторично-открытый надмыщелковый перелом левой плечевой кости со смещением. Закрытые переломы дистальных метафизов обеих костей правого предплечья со смещением. Закрытые переломы дистальных метафизов обеих костей



левого предплечья со смещением. Закрытый тройной перелом нижней челюсти. Закрытый перелом верхней челюсти Ле-Фор II. Закрытый перелом левой скуловой дуги без смещения. Закрытый перелом передней стенки гайморовой пазухи слева и справа. Закрытый перелом клеток решетчатой кости. Гемосинус. Рвано-ушибленная рана уздечки верхней губы. Ушиб левого слухового прохода. Носовое кровотечение. Травматический шок III степени».

По шкале оценки тяжести поли-травмы ISS [6] совокупность полученных ребенком повреждений составила 41 балл, что соответствовало 3 степени тяжести, с угрозой для жизни на всех этапах лечения в 50 %.

По жизненным показаниям ребенок взят в операционную. Учитывая нестабильную гемодинамику и дыхательные нарушения, от лапароскопии решили отказаться. С диагностической целью проведена пункция брюшной полости, при которой получена кровь. Выполнена срединная лапаротомия. При ревизии органов брюшной полости диагностированы множественные кровоточащие разрывы селезенки по длине органа, глубиной до 1 см, послужившие показанием к спленэктомии. Измельченный и промытый физиологическим раствором фрагмент селезенки (размером 0,5 × 0,5 см) имплантирован в сальник по принятой в клинике методике. При ревизии печени обнаружены три кровоточащих линейных разрыва, локализующиеся в 5, 6, 7, 8-м сегментах, которые были ушиты «П»-образными швами. Кровотечение остановлено. Дальнейшая ревизия позволила диагностировать гематомы на поверхности тощей кишки, в корне брыжейки тонкой кишки, в области головки и хвоста поджелудочной железы, в брюшине. Операция закончена дренированием сальниковой сумки, над- и подпеченочного пространства, ложа селезенки. Продолжительность полостной операции составила 1 час 40 минут.

Сразу после проведения полостной операции, учитывая множественные повреждения длинных

Рисунок 1

**Результат мультиспиральной компьютерной томографии в режиме «все тело» ребенка С., 11 мес.: переломы правой и левой бедренных костей, правой и левой плечевых костей, костей правого и левого предплечий**

**Figure 1**  
**The result of multispiral computer tomography with the whole body mode of the child S., age of 11 months: fractures of right and left femoral bones, fractures of right and left humeral bones and of right and left forearms**



трубчатых костей, приняли коллегиальное решение о проведении их оперативной стабилизации – малоинвазивного закрытого остеосинтеза металлоконструкциями. Под контролем электронно-оптического преобразователя выполнен закрытый интрамедуллярный остеосинтез переломов правой бедренной, левой бедренной костей эластичными штифтами по стандартной методике. Переломы плечевых костей, после их закрытой репозиции, фиксированы парой перекрещивающихся спиц Киршнера. Переломы нижней трети правой лучевой кости и обеих костей левого предплечья в нижней трети, после их репозиции, также фиксированы спицами. Общая продолжительность всех операций на сегментах верхних и нижних конечностей составила 55 минут. Гипсовая иммобилизация оперированных конечностей не проводилась.

Из операционной ребенок для продолжения противошоковых мероприятий был переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии. В отделении в течение 20 суток пациенту проводился весь объем необходимого лечения (обезболивающая, гемостатическая, дезагрегантная, метаболическая, антибактериальная терапия), в том

числе выполнялись рекомендации врачей-специалистов профильных отделений, курировавших мальчика. Искусственная вентиляция легких пациенту проводилась в течение 17 суток, в том числе 9 суток – через трахеостомную канюлю, наложенную с целью профилактики развития бронхо-легочных осложнений.

Контрольное рентгенологическое исследование оперированных конечностей показало удовлетворительное стояние костных фрагментов всех костей, адекватно фиксированных металлоконструкциями. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением.

С 10-х суток с момента операции ребенок самостоятельно начал двигать конечностями, сгибая их в суставах, а с 21-х суток – переворачиваться и ползать по кровати, полностью опираясь на область коленных суставов и кисти рук.

Общий койко-день пребывания мальчика в стационаре составил 27. С подробными рекомендациями по соблюдению травматологического режима он был выписан на амбулаторное лечение. Контрольное клиническое и рентгенологическое исследование оперированных конечностей ребенка С. было проведено оперирующим хирургом

через 17 недель с момента травмы (рис. 2).

Во время проведения этого осмотра жалоб мама мальчика не предъявляла. Визуально ось верхних и нижних конечностей у пациента была правильная, объем парных сегментов и их длина были равными, контрактуры в крупных суставах отсутствовали. Подколенные и ягодичные складки были расположены симметрично. Сосудистых и неврологических расстройств в конечностях зарегистрировано не было. Мальчик был активен, самостоятельно ходил, полностью опираясь на подошвенные поверхности стоп. Металлоконструкции не доставляли ему никакого беспокойства, в том числе не произошло их миграции (рис. 3).

По литературным данным, у детей первого года жизни консолидация переломов трубчатых костей регистрируется через 6-8 недель после перенесенной травмы [7, 8]. В данном клиническом наблюдении с момента травмы прошло уже более 17 недель, переломы всех костей были консолидированы, что подтверждено результатами клинической и лучевой диагностики. Родителям ребенка было предложено удаление металлоконструкций, что удалось выполнить при плановой госпитализации пациента еще через 7 недель, в возрасте мальчика 1,5 года.

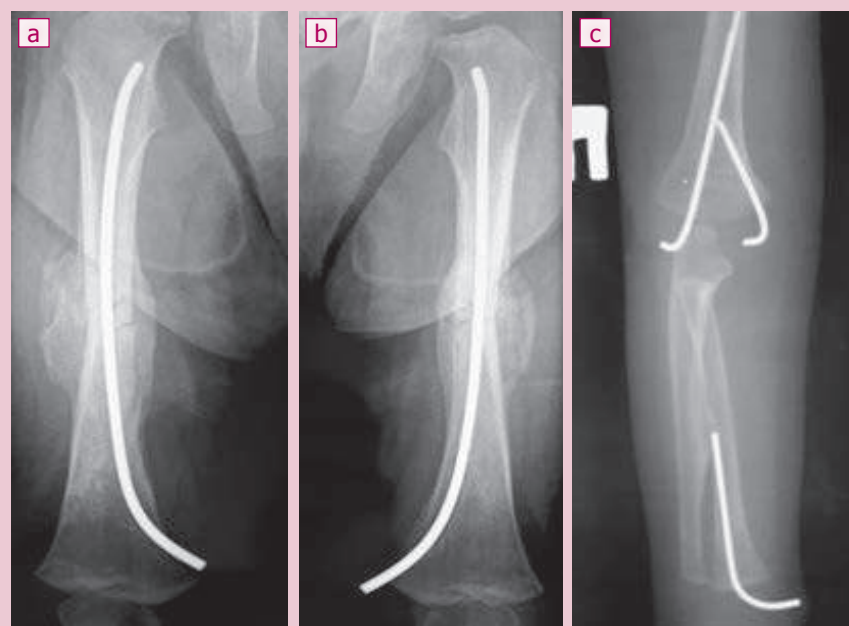
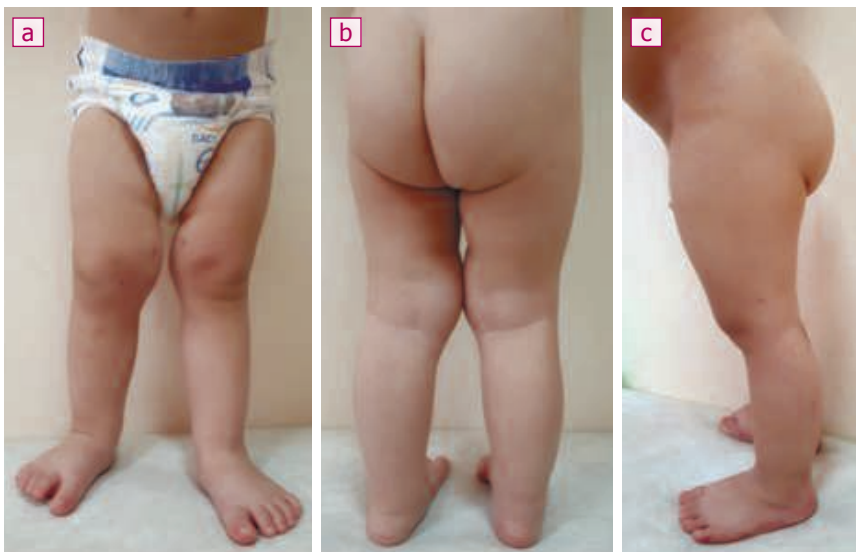
Операция по удалению металлоконструкций прошла без технических трудностей, без использования рентгенологического пособия, при минимальной кровопотере. Через четверо суток ребенок был

**Рисунок 2**

**Внешний вид нижних конечностей ребенка С.: а) спереди; б) сзади; в) слева**

**Figure 2**

**Appearance of the child's lower extremities: a) frontal view; b) posterior view; c) left-sided view**



**Рисунок 3**

**Рентгенограммы правой бедренной кости (а), левой бедренной кости (б), правых плечевой, лучевой и локтевой костей (с), левых плечевой, лучевой и локтевой костей (д) ребенка С. Консолидированные переломы костей конечностей. Состояние после металлоостеосинтеза**

**Figure 3**

**X-ray images of right femoral bone (a), left femoral bone (b), right humeral, radial and ulnar bones (c), left humeral, radial and ulnar bones (d) of the child S. Consolidated fractures of bones of extremities. Condition after metal osteosynthesis**



выписан из отделения под наблюдение травматолога-ортопеда в поликлинику по месту жительства до момента снятия швов.

Результат лечения 1,5-летнего пациента С., получившего в 11-месячном возрасте в результате падения с высоты 10-го этажа тяжелую сочетанную травму, расценен нами как хороший. К клиническим симптомам, свидетельствующим о хороших результатах проведенного лечения были отнесены отсутствие жалоб родителей, нормальный внешний вид травмированных ранее конечностей (физиологические ось, длина, объем), полная их опороспособность, полная по объему амплитуда движений в смежных суставах, отсутствие неврологических и сосудистых расстройств, соответствующий возрасту стереотип ходьбы. Лучевые симптомы, указывающие на хорошие результаты проведенного лечения, были представлены правильной осью сегментов конечностей и отсутствием их деформаций, невозможностью по рентгенограммам проследить линии переломов.

Описанную в данном клиническом наблюдении диагностическую и лечебную тактику считаем наиболее оптимальными, обусловленными тяжестью тех травм, которые ребенок получил при падении.

Проведение в ходе диагностики МСКТ в режиме «все тело» позволило в кратчайшие сроки правильно сформулировать диагноз и выбрать лечебную тактику. Из литературных источников известно, что у пациентов с политравмой процент выживаемости гораздо выше, если в ходе диагностики использовалась МСКТ в режиме «все тело», чем в тех случаях, когда применялись методики проведения компьютерной томографии по отделам травмированного скелета [9]. Нередки случаи, когда при проведении данного вида МСКТ обнаруживаются скрытые повреждения, на которые пациент, в силу тяжести своего состояния, не может указать и клинически до определенной поры эти повреждения не проявляются [10]. Душин Д.Ю. с соавт. [11], проанализировав большой объем специальной медицинской литературы, пришли к выводу, что МСКТ в режиме «все тело» является мето-

дом выбора в диагностике травматических повреждений всех областей вследствие того, что обладает наибольшей чувствительностью и специфичностью, а также позволяет принять быстрое и правильное решение о тактике ведения пациента в кратчайшие сроки.

Именно на основании результатов МСКТ в режиме «все тело» было принято решение о проведении травматологических операций на поврежденных костях скелета 11-месячного ребенка С., после того как завершилась абдоминальная операция. Так как характер повреждений бедренных, плечевых, лучевых и локтевых костей позволял провести малоинвазивные, с минимальным объемом кровопотери методики закрытого остеосинтеза под контролем электронно-оптического преобразователя, было принято решение осуществить закрытый остеосинтез, что, с учетом множественности повреждений костей скелета, незначительно удлинило продолжительность наркоза.

Выбор оптимального срока и объема оперативных вмешательств при оказании медицинской помощи травмированным детям остается центральной проблемой в клинике множественных и сочетанных повреждений [12].

Мы придерживаемся мнения Агаджаняна В.В. с соавт. [1], Н.С. Синецы с соавт. [2] об оперативной стабилизации всех диагностированных повреждений костей скелета при политравме на раннем этапе лечения, что позволяет избежать развития таких проявлений травматической болезни, как респираторный дистресс-синдром, ДВС-синдром, сепсис, полиорганная недостаточность, усугубление травматического шока.

В описанном нами клиническом наблюдении применение при «закрытой» методике оперативного лечения диафизарных переломов бедренных костей гибкими интрамедуллярными штифтами оказалось патогенетически обоснованным. При этом на каждом сегменте использовалась не пара штифтов, а один, которого было достаточно для «удержания» в правильном положении фиксированных фрагментов костей до момента их консоли-

дации, учитывая то, что ребенок самостоятельно не ходил и до получения травмы. Применение спиц Киршнера при «закрытой» фиксации поврежденных дистальных метафизов и эпифизов костей верхних конечностей, в соответствии с рекомендациями Синецы Н.С. с соавт. [2], также дало хороший анатомический и функциональный результат лечения.

Имевшиеся у ребенка переломы костей лицевого скелета, прежде всего верхней и нижней челюстей, в силу анатомо-физиологических особенностей не потребовали проведения шинирования, что при изучении отдаленных результатов лечения челюстно-лицевым хирургом было расценено как правильно выбранная лечебная тактика.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темп жизни современных людей не предполагает того, что количество тяжелых повреждений костей скелета, в том числе у детей младшего возраста, будет уменьшаться. Наиболее оптимальный путь дальнейшего развития деткой травматологии, отвечающий требованиям сегодняшнего дня, будет заключаться в скорейшем внедрении в практику работы медицинских учреждений современных диагностических и восстановительных технологий, способных полноценно и в короткий период времени выявить все имеющиеся травматические повреждения, чтобы на основании полученных данных разработать и затем осуществить наиболее рациональную лечебную тактику.

Анализ медицинской литературы показывает, что все более активно внедряются в диагностический процесс цифровая рентгеновская техника, современные аппараты для проведения компьютерной и магнитно-резонансной томографии. В лечебном процессе у травмированных детей все более широко применяются различные методики остеосинтеза переломов трубчатых костей, таза, позвоночника. Все перечисленные меры позволяют в большем количестве клинических наблюдений получить удовлетворительные и хорошие анатомические и функциональные результаты лечения политравмы у детей.

## 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, Sinitsa NS, Dovgal DA, Obuhov SYu. Treatment of injuries of the musculoskeletal system in children with polytrauma. *Polytrauma*. 2013; (1): 5-11. Russian (Агаджанян В.В., Синица Н.С., Довгаль Д.А., Обухов С.Ю. Лечение повреждений опорно-двигательной системы у детей с политравмой // Политравма. 2013. № 1. С. 5-11.)
2. Sinitsa NS, Kravtsov SA, Agalaryan AKh, Obukhov SYu, Malev VA. Some problems in the treatment of polytrauma in children. *Polytrauma*. 2017; (4): 59-66. Russian (Синица Н.С., Кравцов С.А., Агаларян А.Х., Обухов С.Ю., Малев В.А. Некоторые проблемы лечения политравмы у детей // Политравма. 2017. № 4. С. 59-66.)
3. Timofeev VV, Bondarenko AV. Epidemiological aspects of polytrauma in children. *Polytrauma*. 2012; (4): 5-8. Russian (Тимофеев В.В., Бондаренко А.В. Эпидемиологические аспекты политравмы у детей // Политравма. 2012. № 4. С. 5-8.)
4. Musaev TS, Tolipov NN, Navruzov SYu, Masharipov FA, Khalilov AS. The results of minimally invasive methods of osteosynthesis for fractures of the long tubular bones of the extremities in children with a combined trauma. *Herald of Emergency Medicine*. 2016; (2): 48-52. Russian (Мусаев Т.С., Толипов Н.Н., Наврузов С.Ю., Машарипов Ф.А., Халилов А.С. Результаты малоинвазивных методов остеосинтеза при переломах длинных трубчатых костей конечностей у детей с сочетанной травмой // Вестник экстренной медицины. 2016. № 2. С. 48-52.)
5. Starikov OV. Stage treatment of combined and multiple injuries in children. *Pediatric Bulletin of the Southern Urals*. 2011; (2): 119-120. Russian (Стариков О.В. Этапное лечение сочетанной и множественной травмы у детей // Педиатрический вестник Южного Урала. 2011. № 2. С. 119-120.)
6. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The injuriseverity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Trauma*. 1974; 14(3): 187-196. doi: 10.1097/00005373-197403000-00001.
7. Prokopyev AN, Klikushin AA. Anatomical features of the bone marrow cavity of the tibia. *Medical Science and Education of the Urals*. 2015; (1): 52-54. Russian (Прокопьев А.Н., Кликушин А.А. Анатомические особенности костно-мозговой полости большеберцовой кости // Медицинская наука и образование Урала. 2015. № 1. С. 52-54.)
8. Skrybin EG, Akselrov MA. Fractures of the long tubular bones in newborns: mechanisms of trauma, methods of diagnosis and treatment. *Orthopedics, Traumatology and Reconstructive Surgery of Childhood*. 2018; 6(4): 70-76. doi: 10.17816/PTORS6470-76. Russian (Скрябин Е.Г., Аксельров М.А. Переломы длинных трубчатых костей у новорожденных: механизмы травмы, методы диагностики и лечения // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2018. Т. 6, № 4. С. 70-76.)
9. Hajibandeh S, Hajibandeh Sh. Systematic review: effect of whole-body computed tomography on mortality in trauma patient. *J Inj Violence Res*. 2015; 7(2): 64-74. doi: 10.5249/jivr.v7i2.613.
10. Miele V, Di Giampietro I, Ianniello S, Pinto F, Trinci M. Diagnostic imaging in pediatric polytrauma management. *Radiol Med*. 2015; 120(1): 33-49. doi: 10.1007/s11547-014-0469-x.

11. Dushin DYu, Ternovoj SK, Burenchev DV. Features of diagnostics and carrying out multislice computed tomography in the «whole body» mode in patients with severe combined trauma. *REJR*. 2018; 8(3): 48-59. doi: 10.21569/2222-7415-2018-8-3-48-59. Russian (Душин Д.Ю., Терновой С.К., Буренчев Д.В. Особенности диагностики и проведения мультиспиральной компьютерной томографии в режиме «все тело» у пациентов с тяжелой сочетанной травмой // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2018. Т. 8, № 3. С. 48-59.)
12. Krasnoyarov GA, Vaulina AV, Kozlov OO. Analysis of the treatment of polytrauma in children and adolescents. *Bulletin of the SSC of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2009; 2(66): 55-60. Russian (Краснояров Г.А., Ваулина А.В., Козлов О.О. Анализ лечения политравмы у детей и подростков // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2009. № 2. С. 55-60.)

**Сведения об авторах**

**Скрябин Е.Г.**, д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом детской травматологии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия.

**Буксеев А.Н.**, заведующий травматолого-ортопедическим отделением детского стационара, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Аксельров М.А.**, д.м.н., заведующий кафедрой детской хирургии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий детским хирургическим отделением № 1, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Мясников В.А.**, анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации № 1 детского стационара, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Захаров А.М.**, анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации № 1 детского стационара, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Межевич Г.Г.**, анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации № 1 детского стационара, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Попов А.В.**, заведующий отделением анестезиологии и реанимации № 1 детского стационара, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Тюменской области «Областная клиническая больница № 2», г. Тюмень, Россия.

**Адрес для переписки:**

Скрябин Е.Г., улица Одесская, 54, город Тюмень, Россия, 625023  
Тел: +7 (919) 958-09-78  
E-mail: skryabineg@mail.ru

**Information about authors:**

**Skryabin E.G.**, MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics with pediatric traumatology course, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia.

**Bukseev A.N.**, chief of traumatology and orthopedics unit of pediatric in-patient department, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Akselrov M.A.**, MD, PhD, chief of pediatric surgery department, Tyumen State Medical University, chief of pediatric surgery unit No.1, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Myasnikov V.A.**, anesthesiologist-intensivist, anesthesiology and intensive care unit No.1 of pediatric in-patient department, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Zakharov A.M.**, anesthesiologist-intensivist, anesthesiology and intensive care unit No.1 of pediatric in-patient department, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Mezhevich G.G.**, anesthesiologist-intensivist, anesthesiology and intensive care unit No.1 of pediatric in-patient department, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Popov A.V.**, chief of anesthesiology and intensive care unit No.1 of pediatric in-patient department, Regional Clinical Hospital No.2, Tyumen, Russia.

**Address for correspondence:**

Skryabin E.G., Odeskaya St., 54, Tyumen, Russia, 625023  
Tel: +7 (919) 958-09-78  
E-mail: skryabineg@mail.ru

# ПРОФУЗНОЕ АРРОЗИВНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ ПОСЛЕ УШИВАНИЯ СКВОЗНЫХ РАН ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ У ПОСТРАДАВШЕГО С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

## PROFUSE ARROISIVE BLEEDING AFTER SUTURING THE PERFORATING WOUNDS OF THE ILIAC ARTERY IN A PATIENT WITH ASSOCIATED INJURY

**Панасюк А.И. Копылова А.С. Муравьев П.И. Садах М.В. Панасюк М.А.**  
**Panasyuk A.I. Kopylova A.S. Muravyev P.I. Sadakh M.V. Panasyuk M.A.**

ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница,  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Иркутск, Россия

Irkutsk Regional Clinical Hospital of Honour Badge,  
Irkutsk State Medical University,  
Irkutsk, Russia

**Цель** – обсудить особенности оказания помощи пострадавшему с политравмой с повреждением подвздошной артерии.

**Материалы и методы.** Представлены результаты лечения пациента с диагнозом: «Сочетанная травма. Множественные колото-резаные ранения груди, проникающие в правую и левую плевральные полости. Сквозное ранение 8 сегмента левого легкого. Гемопневмоторакс слева. Гемоторакс справа. Колото-резаное ранение живота, проникающее в брюшную полость. Сквозное ранение общей правой подвздошной артерии. Сквозное ранение подвздошной кишки. Компенсированный геморрагический шок».

Обсуждается последовательность хирургического вмешательства, диагностика послеоперационного внутрибрюшного кровотечения, тактика повторной операции и способ восстановления магистрального кровотока.

**Результаты.** На первом этапе оказания помощи пострадавшему в состоянии геморрагического шока выполнена остановка внутриплеврального и внутрибрюшного кровотечения. Восстановлен магистральный кровоток путем ушивания общей подвздошной артерии. Применив тактику этапной коррекции органических повреждений, на второй операции выполнили ушивание ранения подвздошной кишки. При аррозивном кровотечении из подвздошной артерии выполнена ее резекция и протезирование.

**Заключение.** Тактика этапной коррекции органических повреждений пострадавшим в состоянии геморрагического шока является оптимальной. Своевременное распознавание послеоперационного внутрибрюшного кровотечения позволило не только спасти жизнь пациенту, но и сохранить конечность, восстановив магистральный кровоток протезированием подвздошной артерии.

**Ключевые слова:** сочетанная травма; колото-резаное ранение живота; геморрагический шок; повреждение подвздошной артерии; послеоперационное аррозивное кровотечение.

**Objective** – to discuss the peculiarities of providing medical care for the patient with polytrauma including the iliac artery injury.

**Materials and methods.** The article presents the results of treatment of the patient with the diagnosis: «Polytrauma. Multiple stab-incised wounds of the chest, penetrating the right and left pleural cavities. Perforating wound of the eighth segment of the left lung. Hemopneumothorax to the left. Hemothorax to the right. Stab-incised wound of the abdomen penetrating into the abdominal cavity. Perforating wound of the right common iliac artery. Perforating wound of the ileum. Compensated hemorrhagic shock».

Discussion concerns the staging of surgical intervention, diagnosis of postoperative intra-abdominal bleeding, reoperation approach and method of restoring the main blood flow.

**Results.** The first stage of providing medical care for the patient with hemorrhagic shock included the arrest of intrapleural and intra-abdominal bleeding. The main blood flow was reestablished by suturing the common iliac artery. Applying the technique of staging correction of organ damages, the second operation was performed to suture the ileum wound. In arrosive bleeding from the iliac artery, it was resected with prosthesis making.

**Conclusion.** The technique of staged correction of organ injuries in patients with hemorrhagic shock is optimal choice. Timely diagnostics of postoperative intra-abdominal bleeding made possible to save the patient and his limb, restoring the main blood flow with the iliac artery prosthetics.

**Key words:** associated injury; stab-incised wound; hemorrhagic shock; iliac artery injury; postoperative arrosive hemorrhage.

За период 2013-2018 гг. в хирургическом отделении Иркутской областной клинической больницы оказана помощь 21 пострадавшему

по поводу сочетанной травмы с повреждением магистральных сосудов живота (табл. 1). По тем или иным причинам, обусловленным,

прежде всего, тяжестью состояния пострадавшего, а не навыками оперирующего врача (в бригаде круглосуточно дежурит сертифи-

цированный сердечно-сосудистый хирург), выполнены разные варианты гемостаза (табл. 2). В большинстве случаев удалось восстановить магистральный кровоток.

Умер один пострадавший, поступивший в состоянии декомпенсированного необратимого геморрагического шока. Летальность составила 4,8 %.

Осложнений, связанных с манипуляциями на сосудах, в раннем послеоперационном периоде в большинстве наблюдений не было, за исключением профузного артериального кровотечения в брюшную полость после ушивания сквозного ранения общей правой подвздошной артерии.

### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В представленном клиническом наблюдении обсуждаются особенности оказания помощи пострадавшему с политравмой с повреждением подвздошной артерии.

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266, и одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ ИОКБ (Иркутск, Россия). Пациент дал добровольное информированное согласие на публикацию клинического случая в открытой печати.

Пациент 24 лет поступил через 1 час после получения травмы в состоянии геморрагического шока и выраженного алкогольного опьянения с диагнозом: «Сочетанная травма. Множественные колото-резаные ранения груди, проникающие в правую и левую плевральные полости. Гемопневмоторакс слева. Гемоторакс справа. Колото-резаное ранение живота, проникающее в брюшную полость. Компенсированный геморрагический шок».

Пациент сразу доставлен в операционную. Выполнено дренирование плевральных полостей с обеих сторон. Продолжающееся кровотечение слева. Выполнена переднебоковая торакотомия в 5-м межреберье. В плевральной полости до 500 мл крови со сгустками.

Таблица 1  
Поврежденные сосуды живота при сочетанной травме за период 2013-2018 гг.  
Table 1  
Injured abdominal vessels in associated injury for the period of 2013-2018

Сосуды Vessels	Количество наблюдений Number of observations
Нижняя полая вена Inferior vena cava	8
Верхняя брыжеечная вена Superior mesenteric vein	2
Общая подвздошная артерия Common iliac artery	2
Селезеночная вена Splenic vein	2
Почечная артерия Renal artery	3
Почечная вена Renal vein	3
Аорта Aorta	2
Воротная вена Portal vein	1
Нижняя брыжеечная артерия Inferior mesenteric artery	1
Общая подвздошная вена Common iliac vein	2
Печеночная вена Hepatic vein	2
Всего Total	21

Таблица 2  
Варианты гемостаза при сочетанной травме с повреждением сосудов живота за период 2013-2018 гг.  
Table 2  
Variants of hemostasis in associated injury with abdominal vascular injury for the period 2013-2018

Операция Surgery	Ушивание Suturing	Перевязка Dressing	Удаление органа Organ removal
Количество Number	14	4	3

Сквозное ранение 8-го сегмента легкого с продолжающимся кровотечением – ушито. Гемо- и аэрогаз убедительны. Операция завершена дренированием плевральной полости.

Полная срединная лапаротомия. В брюшной полости до 500 мл жидкой крови, напряженная массивная забрюшинная гематома справа. При ревизии имеется дефект париетальной брюшины в проекции подвздошного сосудистого пучка справа. Дежурным сердечно-сосудистым хирургом выполнен доступ к подвздошным сосудам: сквозное

ранение общей подвздошной артерии до 0,5 см. Наложены два непрерывных сосудистых шва нитью пролен 4/0. Гемостаз. Дистальный кровоток отчетливый.

Учитывая тяжесть состояния, анемию, диффузную кровоточивость забрюшинной клетчатки, операцию завершили программированным тампонированием брюшной полости. Установлены 5 тампонов без компрессии подвздошных сосудов. Дренаж в малый таз.

Через 24 часа, после стабилизации состояния выполнена программированная релапаротомия.

Удалены тампоны. При ревизии брюшной полости выявлено сквозное ранение подвздошной кишки — ушито. Гематома в области правой подвздошно-поясничной мышцы удалена. Неинтенсивное кровотечение из пересеченной мышцы, забрюшинной клетчатки остановлено прошиванием и электрокоагуляцией. Брюшная полость санирована. К ране мышцы подведен тампон, который выведен в правой боковой области брюшной стенки.

Гладкое течение послеоперационного периода. Дренажи из плевральной полости удалены на третьи сутки, из брюшной полости — на вторые, тампон — на седьмые. Пациент переведен в хирургическое отделение.

На 10-е сутки внезапно резкое ухудшение общего состояния. Клиника внутрибрюшного кровотечения, геморрагического шока.

Немедленно выполнена релапаротомия. В брюшной полости до 2 л крови со сгустками. Источник кровотечения — в зоне сосудистого шва. Гноя, фибрина нет. Выполнена резекция 3,5 см сосуда (по 1 см от линии швов), линейное протезирование синтетическим протезом

endovascular № 10 непрерывным сосудистым швом проленом 5/0 (рис. 1).

Гистологическое заключение: фрагмент артерии 3,5 × 1,0 см, гистологически стенка мышечно-эластического типа, адвентиция и окружающие ткани с участками некроза с полиморфноклеточной воспалительной инфильтрацией, кровоизлияниями, шовным материалом.

Гладкое течение послеоперационного периода. Анемия купирована. Пациент выписан на 7-е сутки после протезирования артерии в удовлетворительном состоянии.

МСКТ-ангиография: Артериальная фаза. Брюшная аорта и ее висцеральные ветви равномерно контрастированы, имеют обычный ход и калибр. В правой подвздошной артерии определяется протез, протяженностью до 55 мм, шириной до 11 мм, с хорошим контрастированием проксимальнее и дистальнее протеза. Левая подвздошная артерия до 7,5 мм в диаметре (рис. 2).

Дуплексное сканирование подвздошных артерий: проходимы, кровотоки магистральные с обеих сторон, с обычными спектральными и скоростными характеристика-

ми, справа линейная скорость кровотока 104 см/с, слева 103 см/с.

Ультразвуковая доплерография артерий нижних конечностей: справа: общая бедренная артерия — контуры ровные, кровотоки магистрального типа сохранены, линейная скорость кровотока 94 см/с. Глубокая артерия — диаметр не изменен, проходима. Поверхностная бедренная артерия проходима до дистального сегмента, контуры ровные, кровотоки лоцируются, магистрального типа. Подколенная артерия — диаметр не изменен, трифуркация проходима, кровотоки не изменены, магистрального типа линейная скорость кровотока 87 см/с.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническое наблюдение демонстрирует этапность в оказании помощи пострадавшему с сочетанной травмой в состоянии геморрагического шока. Первое — коррекция доминирующих, угрожающих жизни повреждений — остановка внутриплеврального и внутрибрюшного кровотечения. Восстановлен магистральный кровотоки. Второе — с учетом тяжести состо-

**Рисунок 1**

**Протезирование общей правой подвздошной артерии. Заключительный этап**

**Figure 1**

**Prosthetics of common right iliac artery. The final stage**

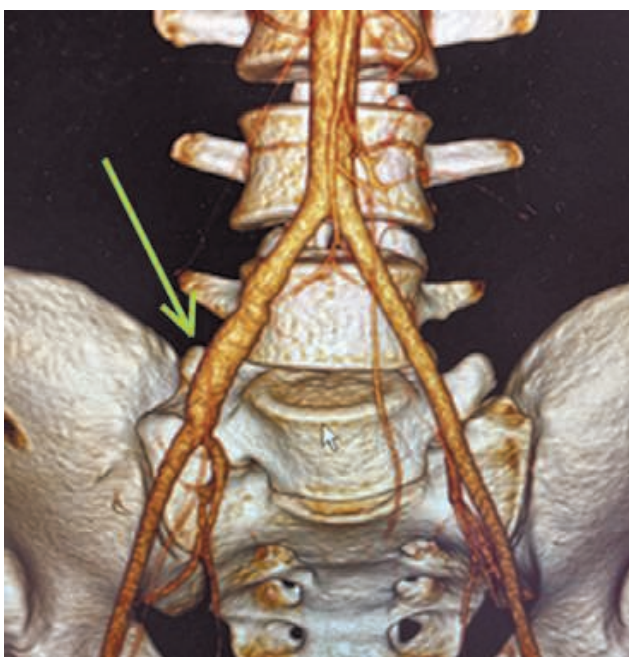


**Рисунок 2**

**МСКТ-ангиограмма. Протез наружной подвздошной артерии (стрелка)**

**Figure 2**

**MSCT-angiogram. Prosthesis of external iliac artery (arrow)**





яния детальная ревизия живота не проводилась, применена тактика damage control (second look). Через 24 часа, после стабилизации состояния выполнена программированная лапаротомия, окончательный гемостаз, ушивание дефекта тонкой кишки. Третье — своевременно распознанное послеоперационное внутрибрюшное кровотечение позволило не только спасти жизнь пациенту, но и сохранить конечность, восстановив магистральный кровоток протезированием подвздошной артерии.

Обеспечение эффективного лечения больных с сочетанной сосудистой травмой — задача специализированных клиник [1-3] (травмоцентров 1-го уровня), поскольку

ку при повреждениях магистральных сосудов летальность, инвалидизация остаются высокими [4-6].

Представленное осложнение обусловлено инфекцией зоны сосудистого шва и, как следствие, аррозивным кровотечением. Несмотря на то, что при осмотре живота гноя и фибрина не было, гистологическое изучение резецированного сегмента артерии свидетельствует об инфицировании ее стенки по линии швов.

### ВЫВОДЫ

Пациентам с восстановленным кровотоком при повреждении магистральных сосудов в послеоперационном периоде необходим не

только клинический мониторинг, но и выполнение доплерографии заинтересованного сосуда. Повторный осмотр брюшной полости после стабилизации состояния пациента позволил после удаления программируемых тампонов (вынужденная мера) выполнить окончательный гемостаз. Исчерпывающая ревизия живота на фоне стабильного состояния пациента обнаружила ранение тонкой кишки, которое было ушито.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Abyshov NS, Aliev EN. The results of surgical treatment of combined injuries of blood vessels and bones. *Surgery*. 2007; (9): 54-58. Russian (Абышов Н.С., Алиев Э.Н. Результаты хирургического лечения сочетанных травм сосудов и костей //Хирургия. 2007. № 9. С. 54-58.)
2. Grigoryev EG, Rasulov RI, Belkov YuA. Surgery of combined injuries of the great vessels and organs of the abdomen. Novosibirsk: Nauka, 2011. 184 p. Russian (Григорьев Е.Г., Расулов Р.И., Бельков Ю.А. Хирургия сочетанных повреждений магистральных сосудов и органов живота. Новосибирск: Наука, 2011. 184 с.)
3. Ermolov AS, Lemenev MKh, Mikhailov IP. Treatment of patients with vascular injury in a megacity. *Surgery*. 2003; (12): 73-75. Russian (Ермолов А.С., Леманев М.Х., Михайлов И.П. Лечение больных с травмой сосудов в условиях мегаполиса //Хирургия. 2003. № 12. С. 73-75.)
4. Kohan EN. Providing specialized surgical care for injuries and wounds of blood vessels. *Angiology and vascular surgery*. 2003; (2): 136-138. Russian (Кохан Е.Н. Оказание специализированной хирургической помощи при травмах и ранениях сосудов //Ангиология и сосудистая хирургия. 2003. № 2. С. 136-138.)
5. Spiridonov AA., Klioner LI. Damage to the great vessels. In: Cardiovascular surgery; editors Burakovskiy VI, Bokeria LA. Moscow: Medicine Publ., 1989. P. 688-692. Russian (Спиридонов А.А., Клионер Л.И. Повреждение магистральных сосудов //Сердечно-сосудистая хирургия /под ред. Бураковского В.И., Бокерия Л.А. М.: Медицина, 1989. С. 688-692.)
6. Strachuk AG. Surgical tactics and its effectiveness in damage to major vessels of the abdomen. cand. med. sci. abstracts diss. Yaroslavl, 2005. 24 p. Russian (Страчук А.Г. Хирургическая тактика и ее результативность при повреждении магистральных сосудов живота: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 2005. 24 с.)

**Сведения об авторах:**

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

**Копылова А.С.**, ординатор кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Муравьев П.И.**, врач-хирург отделения сосудистой хирургии, ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

**Садах М.В.**, врач-хирург хирургического отделения, ГБУЗ Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, г. Иркутск, Россия.

**Панасюк М.А.**, студентка лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Панасюк А.И., ул. Бородина, д. 11/2, кв. 16, г. Иркутск, Россия, 664056

Тел. +7 (914) 88-00-769

E-mail: pana@mail.ru

**Information about authors:**

**Panasyuk A.I.**, surgeon, surgery unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Honour Badge, Irkutsk, Russia.

**Kopylova A.S.**, resident of hospital surgery department, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

**Muravyev P.I.**, surgeon, vascular surgery unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Honour Badge, Irkutsk, Russia.

**Sadakh M.V.**, surgeon, surgery unit, Irkutsk Regional Clinical Hospital of Honour Badge, Irkutsk, Russia.

**Panasyuk M.A.**, student of general medicine department, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Panasyuk A.I., Borodina St., 11/2, 16, Irkutsk, Russia, 664056

Tel: +7 (914) 88-00-769

E-mail: pana@mail.ru



# РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ НОВОЙ АСЕПТИЧЕСКОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПОВЯЗКИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И УВЛАЖНЕНИЯ ЭВЕНТРИРОВАННЫХ ОРГАНОВ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОТКРЫТОЙ ТРАВМЫ ЖИВОТА

TESTING OUTCOMES FOR A NEW ASEPTIC ABDOMINAL DRESSING TO PROTECT AND HYDRATE EVENTRATED ORGANS USING EXPERIMENTAL MODEL OF THE OPEN ABDOMINAL TRAUMA

**Головко К.П. Adamenko V.N.**  
**Адаменко В.Н. Boyarintsev V.V.**  
**Бояринцев В.В. Trofimenko A.V.**  
**Трофименко А.В. Toropova Ya.G.**  
**Торопова Я.Г. Denisov A.V.**  
**Денисов А.В. Suborova T.N.**  
**Суборова Т.Н. Zhirnova N.A.**  
**Жирнова Н.А. Zaychikov D.A.**  
**Зайчиков Д.А. Kudarov M.A.**  
**Кударов М.А. Dmitrieva E.V.**  
**Дмитриева Е.В. Sidelnikova O.P.**  
**Сидельникова О.П.**

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Kirov Military Medical Academy,

ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Almazov National Medical Research Centre,  
 Санкт-Петербург, Россия, Saint Petersburg, Russia,

ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», Moscow Physico-Technical Institute  
 (National Research University),  
 Москва, Россия Moscow, Russia

Эвентрация органов живота всегда осложняется инфицированием брюшной полости, что приводит к тяжелым инфекционным осложнениям, в том числе в 43,3 % случаев – к перитониту. Именно инфекционные осложнения в 54,1 % являются причиной летального исхода при проникающих ранениях живота. В России готовые многоцелевые асептические повязки для защиты и увлажнения выпавших органов живота отсутствуют как во вложениях комплектно-табельного оснащения медицинской службы ВС РФ, так и на снабжении у бригад скорой медицинской помощи.

**Целью** нашего исследования явилось создание адекватной экспериментальной модели открытой травмы живота, сопровождающейся эвентрацией внутренних органов, и оценка эффективности разработанной нами асептической абдоминальной повязки для защиты и увлажнения эвентрированных органов на предмет предотвращения развития инфекционных осложнений брюшной полости.

**Материалы и методы.** В хроническом эксперименте на 7 разнополых свиньях, массой от 28,5 до 35,0 кг, произведена оценка эффективности защитных свойств опытных образцов асептической повязки АП-А для защиты и увлажнения эвентрированных (выпавших) органов. Спустя 3 часа, 3, 4, 5 суток после использования АП-А производилась оценка по визуальным (адгезия салфетки, наличие перитонита, спаечного процесса и других осложнений), лабораторным (клинический анализ крови, микробиологическое исследование),

Abdominal injuries commonly seen in the military conflicts in Afghanistan and North Caucasus demonstrated hollow organ eventration rate of 10.8 %. Abdominal organs eventration is always complicated by abdominal cavity infection, which results in severe infectious complications. Infectious complications in 54.1 % of cases, and particularly peritonitis (43.3 %), are responsible for the lethal outcome when penetrating abdominal injuries occur. In Russia, multipurpose aseptic dressings to protect and hydrate eventrated abdominal organs are not available in both complete authorized equipment sets in Russian Army Medical Corps, and the emergency team supplies.

**Objective** of the study was the development of the adequate experimental model of the open abdominal injury, accompanied by internal organs eventration, and assessment of the effectiveness of the developed aseptic abdominal dressing to protect and hydrate eventrated organs in the prevention of abdominal cavity infectious complications.

**Materials and methods.** Assessment of the effectiveness of protective characteristics of AP-A aseptic dressing control samples used to protect and hydrate eventrated organs was carried out in seven heterosexual pigs weighing from 28.5 to 35.0 kg. 3 hours, 3, 4, 5 days later, following the use of AP-A, visual (gauze adhesion, the presence of peritonitis, adhesion process and other complications), laboratory (general blood test, microbiology testing), instrumental and morphological criteria were assessed.

инструментальным и морфологическим критериям. Для оценки микроциркуляции кишки проводили исследование с помощью аппарата ЛАКК-М.

**Результаты.** Безопасные адгезивные свойства АП-А сохраняла в 6 наблюдениях из 7, в 1 случае выявлены эрозии кишечной стенки. После 3, 4 или 5 суток наблюдения при релапаротомии отек и гиперемия кишки наблюдались в 3 случаях из 7, спаечный процесс и налеты фибрина – в 1 случае. Единичные рыхлые сращения между петлями тонкой кишки были отмечены в 3 наблюдениях. Признаков развития перитонита не было выявлено ни у одного из 7 животных. Показатели клинического анализа крови в течение эксперимента изменялись незначительно и в целом соответствовали референсным значениям для данного вида животных. Результаты микробиологического исследования показали, что у трех из семи животных образцы содержимого брюшной полости при первичном и повторном исследовании были стерильными. У трех животных при посеве образцов, взятых в день операции, и у двух – при релапаротомии были выявлены грамотрицательные бактерии, что, в связи с отсутствием клинически выраженных признаков инфекционно-воспалительного процесса на коже и в брюшной полости животных, расценили как контаминацию образцов.

Исходные значения параметров микроциркуляции составили: Мкц – 18,4 [17,1; 19,0] перфузионных единиц (п.е.),  $\sigma$  – 1,1 [1,0; 1,7] п.е., Кв – 5,8 [5,0; 11,4] %. На момент окончания эксперимента (через 3, 4 и 5 суток) показатель Мкц составил 22,6 [8,0; 22,8] п.е.

В результате морфологического исследования препаратов, полученных от экспериментальной (опытной) группы животных (n = 7), в сравнении с контрольной группой (n = 1) отмечались незначительные реактивные изменения клеток однослойного плоского эпителия, покрывающего серозную оболочку тонкой кишки.

**Заключение.** На основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что опытные образцы асептической повязки АП-А сохраняли необходимую влажность и защищали эвентрированные органы живота, демонстрировали безопасные адгезивные свойства и предотвращали развитие местных и общих осложнений в раннем послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** эвентрация; боевая травма живота; проникающие ранения живота; догоспитальная помощь; перитонит; защитные повязки; «спанбонд»; лабораторные животные; комплектно-табельное оснащение.

На сегодняшний день в структуре боевых повреждений ранения живота составляют от 1,9 до 8 %, среди них удельный вес тяжелых ранений достигает 70,8 % [1, 2]. Характеризуя огнестрельные ранения живота, Н.И. Пирогов писал: «Ни одна полость не представляет такого разнообразия и такой трудности в диагнозе повреждений, как брюшная» [3]. Следует отметить, что именно повреждения живота являлись наиболее частой причиной летальных исходов в лечебных учреждениях войскового района [4].

Эвентрация органов брюшной полости относится к абсолютным признакам проникающего ранения живота, при этом доля раненых с эвентрацией среди проникающих

ранений достигает 35,0 % [5]. Частота эвентрации полых органов при ранениях живота в военных конфликтах в Афганистане и на Северном Кавказе составила 10,8 % [6]. Истинная эвентрация в 100,0 % случаев осложняется инфицированием брюшной полости, что приводит к таким тяжелым осложнениям, как кишечная непроходимость и послеоперационный перитонит [7], а при ее продолжительности 20 минут и более неизбежно образуются межкишечные спайки [8]. Именно инфекционные осложнения в 54,1 %, и прежде всего перитонит (43,3 %), являются причиной летального исхода при проникающих ранениях живота [4, 6].

При ретроспективном анализе 583 историй болезни из базы дан-

The device LAKK-M was used for assessment of microcirculation in the intestine.

**Results.** AP-A maintained safe adhesive properties in 6 of 7 observations, gastrointestinal wall pellicles were noted in one case. Following 3, 4 or 5 days of monitoring during relaparotomy, 3 of 7 cases showed intestine edema, hyperemia and loose adhesions between its loops, isolated fibrinous pellicles. There were no signs of peritonitis found in any of 7 animals. Experimentally, basic blood test findings demonstrated minor variations, being compatible with reference values for this type of animals. The results of initial and repeated microbiology testing showed sterile gastrointestinal contents in 3 of 7 animals. Blood culture taken on operation day in 3 animals and during relaparotomy in 2 animals demonstrated gram-negative bacteria, which was thought to be blood culture contamination, taking into account absence of definite signs of infectious inflammatory process in the skin and abdomen of animals. Basic microcirculation findings were: microcirculation – 18.4 [17.1; 19.0] perfusion units (p.u),  $\sigma$  – 1.1 [1.0; 1.7] p.u., Kv – 5.8 [5.0; 11.4] %. At the end of the experiment (3, 4, 5 days later), microcirculation reached 22.6 [8.0; 22.8] p.u.

The morphological experiment of samples from the experimental (testing) group of animals (n = 7) as compared to the controls (n = 1), showed some insignificant reactive changes in cells of tessellated epithelium covering the serosa of small intestine.

**Conclusion.** The results show that aseptic dressing AP-A control samples maintain adequate humidity level and protect everted abdominal organs, demonstrate safe adhesion properties and prevent the development of local complications in the early postoperative period.

**Key words:** eventration; combat abdominal trauma; penetrating abdominal injury; pre-hospital care; peritonitis; protective dressing; spunbond; laboratory animals; complete-authorized equipment.

ных (Афганистан, Северный Кавказ) кафедры военно-полевой хирургии ВМедА имени С.М. Кирова было выявлено, что 5,8 % ранений живота сопровождалась эвентрацией внутренних органов (34/583). Из них в 73,5 % случаев (25/34) развились осложнения, чаще всего – перитонит (44,1 %, 15/25 случаев), что, в свою очередь, в 50 % случаев (17/34) привело к летальному исходу.

В соответствии с действующими Указаниями по военно-полевой хирургии Министерства обороны (МО) Российской Федерации (РФ) 2013 г., при оказании первой помощи раненым в живот с эвентрацией выпавшие органы не вправляют, а покрывают асептической повязкой [7]. На этапе оказания первой

врачебной помощи рекомендовано применять импровизированные повязки: эвентрированные органы укрываются стерильными салфетками, смоченными вазелиновым маслом; по периметру они защищаются от сдавления повязкой в виде ватно-марлевого «бублика» и фиксируются к телу циркулярной повязкой (в холодное время года утепляются ватой) [6, 10]. Некоторые авторы рекомендуют в процессе транспортировки смачивать повязку стерильным 0,9% раствором натрия хлорида [5]. На снабжении Вооруженных сил (ВС) РФ по-прежнему находится перевязочный пакет индивидуальный (ППИ) и его модификации, представляющие ватно-марлевые подушечки, соединенные бинтом. В гражданском здравоохранении, в соответствии с протоколом оказания экстренной медицинской помощи [11], рекомендованная помощь соответствует объему первой врачебной.

Согласно наставлению по оказанию догоспитальной помощи, в армиях стран, входящих в организацию Североатлантического договора, на передовом этапе применяют пластиковый перевязочный конверт, который сохраняет органы от потери влаги. Его помещают стерильной стороной на выпавшие органы, затем сверху накладывают повязку и фиксируют штатными или подручными бинтами [12]. В Израильских спецслужбах, армии и МВД используется компрессионная абдоминальная повязка. Этот специальный бандаж является гибридом между бинтом, ИПП, турникетом и плотной давящей повязкой [13].

В России готовые многоцелевые асептические повязки с пропиткой с длительным периодом сохранения влажности, в том числе для защиты выпавших органов живота, отсутствуют как во вложениях комплектно-табельного оснащения медицинской службы ВС РФ, так и на снабжении у бригад скорой медицинской помощи в гражданском здравоохранении. В рамках выполнения государственного оборонного заказа и государственного контракта лаборатория специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики Федерального го-

сударственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» выступила в качестве головного исполнителя опытно-конструкторской работы (ОКР), кафедра военно-полевой хирургии ВМедА имени С.М. Кирова осуществляла военно-научное сопровождение. В результате ОКР был создан опытный образец асептической повязки для защиты и увлажнения эвентрированных органов брюшной полости — индекс изделия «АП-А». Данный образец предлагается к включению в комплектно-табельное оснащение и постановку на снабжение медицинской службы ВС РФ, что позволит существенным образом повлиять на частоту развития перитонита и других тяжелых осложнений госпитального этапа.

**Цель исследования** — создание адекватной экспериментальной модели открытой травмы живота, сопровождающейся эвентрацией внутренних органов, и оценка эффективности новой асептической абдоминальной повязки для защиты и увлажнения эвентрированных органов на предмет предотвращения развития инфекционных осложнений брюшной полости.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В процессе предварительных испытаний был разработан наиболее безопасный и по своим характеристикам соответствующий требованиям защиты и увлажнения выпавших внутренних органов живота состав асептической повязки, и в последующем был получен «Патент на изобретение № 184147: асептическая повязка для защиты и увлажнения эвентрированных органов брюшной полости» [14]. Состав асептической повязки-абдоминальной (АП-А): нетканый материал «спанбонд» (100% полипропилен), пропитанный винилин-силиконовым гелем, массой не менее  $8 \pm 1$  г; винилин — массовая доля  $85 \pm 1$  %; силиконовая жидкость ПМС-10 — массовая доля  $15 \pm 1$  %.

С учетом единичной публикации в доступной литературе о моделировании эвентрации у лабораторных животных (крыс) при экспе-

риментальном изучении процессов регенерации тонкой кишки [15] в ходе предварительных испытаний была разработана и опубликована оригинальная модель эвентрации на мелких лабораторных животных (крысах-самцах) [16]. Для проведения серии заключительных (приемочных) испытаний, направленных на оценку эффективности АП-А (рис. 1), вышеупомянутая модель была адаптирована для крупных лабораторных животных (свиней), которые наиболее соответствуют по анатомическим и физиологическим свойствам для проведения данного рода исследований.

Эксперименты на 7 разнополых свиньях светлогорской породы, массой от 29 до 35 кг, были проведены на базе НМИЦ имени В.А. Алмазова Минздрава РФ (Санкт-Петербург) в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Протокол исследования был одобрен этическим комитетом Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, № 217 от 25.12.2018 г.

Эксперименты проводили в условиях вивария. Животных содержали при температуре окружающей среды от  $+19^{\circ}\text{C}$  до  $+23^{\circ}\text{C}$  в вентрируемых помещениях, исключающих возникновение сквозняков. За сутки перед операцией животных не кормили, оставляя свободный доступ к воде. Выведение животных из эксперимента осуществляли гуманным умерщвлением (эвтаназией) посредством передозировки наркоза — введением 5 мг/кг Золетил™ 100 (Vibrac, Франция) в летальной дозе (доза наркоза, умноженная на три). Утилизацию трупов животных проводили установленным порядком путем кремирования.

Для оценки эффективности АП-А были использованы лабораторные (клинический анализ крови, микробиологическое исследование), инструментальные, морфологические методы, а также метод экспертных оценок специалистов.

Клинический анализ крови выполняли с помощью ветеринарно-

го гематологического анализатора «Abacus Junior 30» (Diatron, Австрия).

Для оценки возможности применения АП-А с целью предотвращения развития раневой инфекции на экспериментальной модели эвентрации проводили микробиологическое исследование перитонеального экссудата. Материал отбирали в соответствии с методическими указаниями (МУ 4.2.2039-05.) в день проведения первичной операции и в день проведения релапаротомии. Образцы материала доставляли в лабораторию в течение двух часов. Первичный посев и бактериологические исследования проводили в соответствии с нормативными документами [17, 18], при первичном посеве дополнительно использовали хромогенный агар [19]. Посев производили полуколичественным методом, для выделения и идентификации аэробных и факультативно-анаэробных бактерий использовали классические бактериологические методы. Всего было изучено 14 образцов биологического материала.

Микроциркуляцию тонкой кишки исследовали методом интраоперационной лазерной доплерфлоуметрии (ИЛДФ), используя лазерный анализатор капиллярного кровообращения «ЛАКК-М» (ООО НПП «ЛАЗМА», Москва). С его помощью регистрировали основные параметры микроциркуляции:

- средний арифметический показатель микроциркуляции (Мкц), характеризующий среднюю величину перфузии единицы объема ткани за единицу времени, измеряется в перфузионных единицах (п.е.);
- среднее квадратичное отклонение амплитуды колебания кровотока ( $\sigma$ ) – модуляция кровотока (прежде всего, за счет активных (эндотелиальный, миогенный и нейрогенный механизмы регуляции просвета сосудов), а также пассивных (формирующейся вне системы микроциркуляции пульсовой волны со стороны артерий и пульсовой волны в венах) факторов), или флакс, измеряется в п.е.;
- коэффициент вариации ( $Kv$ ), характеризующий соотношение

### Рисунок 1

Асептическая повязка для защиты и увлажнения эвентрированных (выпавших) органов в стерильной упаковке. Общий вид.

### Figure 1

Aseptic dressing to protect and hydrate eventrated (prolapsed) organs in sterile pouch. General view.



между изменчивостью перфузии (флаксом) и средней перфузией (М) в исследуемом участке, указывающий на процентный вклад активных факторов регуляции в общую модуляцию тканевого кровотока, измеряется в %, а также колебательный процесс, обусловленный эндотелиальным (АЭ), нейрогенным (АН), миогенным (АМ), дыхательным (Д), сердечным (С) факторами контроля микроциркуляции.

Полученные параметры анализировали посредством вейвлет-преобразования. Рассчитывали компоненты тонуса микрососудов: миогенный (тонус метартериол и прекапиллярных сфинктеров, М):  $MT = (\sigma \times АД) / (AM \times Mkc)$ ; нейрогенный (тонус прекапиллярных резистивных микрососудов, Н):  $HT = (\sigma \times АД) / (AN \times Mkc)$ ; показатель шунтирования (как соотношение шунтирующего и nutritивного кровотока, ПШ):  $ПШ = AN / AM$ , где:  $\sigma$  – флакс, АД – среднее артериальное давление; Мкц – средний арифметический показатель микроциркуляции, АН и АМ – максимальные усредненные амплитуды осцилляций симпатического адренергического и миогенного диапазонов частот. По завершении исследования был произведен расчет нормированных показателей для анализа вклада каждого звена в модуляцию кровотока

(( $A/3\sigma$ )  $\times 100$  %) и средней перфузии ( $A/M$ )  $\times 100$  %) [20].

Материалом для морфологического исследования послужили микропрепараты, изготовленные в лабораторных условиях из участков эвентрированных петель тонкой кишки свиней, умерщвленных в ходе проведения эксперимента.

С целью светооптической оценки брали фрагменты с наиболее выраженными макроскопическими изменениями из каждой группы. Для определения очаговых реактивных изменений стенки кишки и состояния однослойного плоского эпителия, покрывающего серозную оболочку тонкой кишки свиньи, в каждом фрагменте на гистологических препаратах исследовалось по 10 случайно выбранных полей зрения. Оценка материала проводилась на гистологических срезах толщиной 5 мкм, выполненных на ротационном микротоме Leica RM2125 RTS (Leica Instruments GmbH, Германия) и окрашенных гематоксилином и эозином по общепринятой методике, на микроскопе Zeiss Axio Imager Z2 (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Германия), при помощи программного обеспечения ZEN 2 (blue), в соответствии с нормативными документами [21].

Метод экспертных оценок осуществлялся двумя хирургами в два этапа: через 3 часа после наложения повязки, на 3, 4 или 5-е сутки

при релапаротомии. Использовались следующие критерии: адгезия повязки, наличие спаечного процесса в брюшной полости, выпадение фибрина, наличие перитонита, показатели клинического анализа крови и микроциркуляции, данные микробиологического и морфологического исследования.

В день операции премедикацию осуществляли внутримышечным введением 5 мг/кг Золетил™ 100. Животное фиксировали на операционном столе в положении «на спине» с разведенными в стороны конечностями, выполняли интубацию трахеи. В течение всего эксперимента проводили ИВЛ в режиме перемежающейся вентиляции с положительным давлением (IPRV), частотой 12-15 вдохов в минуту, с ингаляцией 100 % кислорода. На вводном наркозе использовали 5 об.%, для поддержания анестезии – 2-4 об.% севофлурана (Бакстер Хепсказ Корпорейшн, США).

С целью мониторинга артериального давления (АД) в правой паховой области пункционным методом под контролем аппарата УЗИ (СоноСкейп Компани Лимитед, КНР) устанавливали интродьюсер 5Fg в правую бедренную артерию, а в левую бедренную вену устанавливали интродьюсер 4Fg с целью забора венозной крови для клинического анализа. Далее производилась разметка области нанесения раны размером 10 см на брюхе животного, что продемонстрировано на рисунке 2.

Для исключения фоновых патологических изменений выполняли рентгенологическое исследование груди животного (Филипс Медикал Системс Нидерланд Б.В., Нидерланды). Контроль исходных и последующих гемодинамических показателей (сатурации, ЧДД, ЧСС, АД, дыхательного объема (ДО)) осуществляли согласно показателям монитора (Шэньчжэнь Миндрэй Био-Медикал Электроникс Ко., Лтд., КНР). Моделирование эвентрации выполнялось в параректальной области слева путем минилапаротомии. Из брюшной полости осуществляли забор материала для проведения микробиологического исследования, затем с помощью пинцета на перед-

нюю брюшную стенку извлекали петли тонкой кишки (рис. 3). Проводили визуальный осмотр участка тонкой кишки и измерение исходного уровня ее микроциркуляции методом ИЛДФ на анализаторе ЛАКК-М, что продемонстрировано на рисунках 4 и 5.

Исследование эффективности применения АП-А изучали на последующих этапах в сочетании с компрессионной бандажной повязкой абдоминальной (КБП-А) на 3 часа. Эвентрированные петли тонкой кишки покрывали АП-А в виде конверта, поверх асептической повязки и вокруг выпавших органов накладывали ватно-марлевый валик (готовился заранее) в виде «бублика», как представлено на рисунке 6. Валик использовали для амортизации и предотвращения сдавливания эвентрированных петель.

С целью остановки наружного кровотечения из раны брюшной стенки и предотвращения ущемления эвентрированных петель тонкой кишки на тело животного вокруг брюха наматывали КБП-А. Степень внешней компрессии КБП-А оценивали и контролировали с помощью тензодатчиков, установленных под нижний тур КБП-А после ее наложения (рис. 7), при этом степень компрессии не превышала 2 мм рт. ст. (минимальная степень компрессии). Далее за животным осуществляли наблюдение в течение 3 часов и контролировали гемодинамические параметры.

На следующем этапе снимали КБП-А, удаляли ватно-марлевый валик, АП-А и визуально оценивали степень адгезии к эвентрированным петлям тонкой кишки в соответствии с разработанными критериями. Визуально оценивали состояние самой кишки и исходный уровень микроциркуляции при помощи аппарата ЛАКК-М. Далее эвентрированные петли тонкой кишки погружали в брюшную полость с помощью инструмента и осуществляли ушивание лапаротомной раны. Затем накладывали асептическую повязку на рану брюшной стенки, а животное помещали в клетку для отдельного содержания с последующим наблюдением в течение 3, 4 или 5 суток.

Через трое ( $n = 3$ ), четверо ( $n = 3$ ) или пять ( $n = 1$ ) суток под общей анестезией у каждого животного брали кровь для гематологического исследования и выполняли релапаротомию с забором материала из брюшной полости для микробиологического исследования. Также оценивали состояние петель эвентрированной кишки и выраженность спаечного процесса в соответствии с разработанными критериями (адгезия салфетки, наличие перитонита, спаечного процесса и других осложнений).

Для оценки влияния АП-А на микроциркуляцию тонкой кишки методом ИЛДФ использовали ЛАКК-М. Перед началом эксперимента осуществляли калибровку аппарата, после моделирования эвентрации зонд анализатора с противобрыжеечного края кишечника устанавливали перпендикулярно стенке тонкой кишки. Регистрацию параметров микроциркуляции осуществляли трехкратно на следующих этапах эксперимента: до наложения, после снятия повязки и после релапаротомии на 3, 4 или 5-е сутки. Длительность регистрации составляла 8 мин – время, необходимое для регистрации некоторых медленных и высокочастотных колебаний кровотока. На завершающем этапе проводили общую оценку эффективности АП-А, включающую результаты первичного анализа крови, спустя три часа после воздействия АП-А и через 3, 4 или 5 суток перед релапаротомией. После выведения животного из эксперимента выполняли мобилизацию и резекцию эвентрированного участка кишки для проведения морфологического исследования.

Количественные данные представлены в виде значений средних величин ( $M \pm m$ ), данные собирали в разработанные карты – протоколы ведения эксперимента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05. Для сравнительного анализа использовали непараметрические методы статистики. Сбор и обработку информации проводили с помощью программ-

**Рисунок 2**  
**Размеры разреза в положении животного «на спине»**  
**Figure 2**  
**The incision size, dorsal position of the animal**



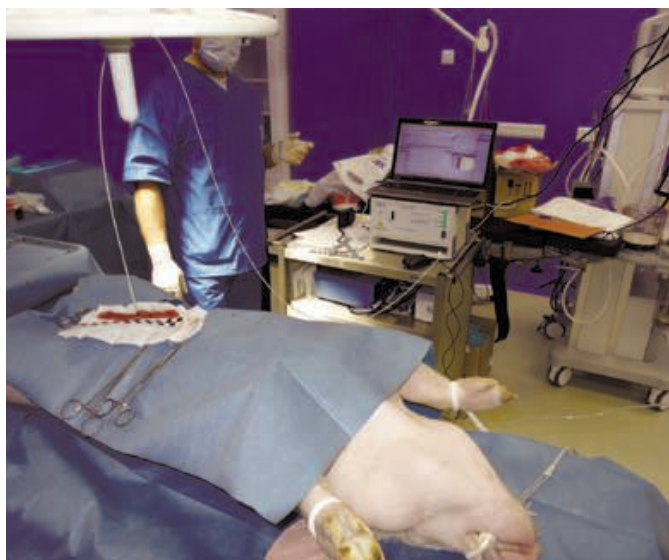
**Рисунок 3**  
**Моделирование эвентрации**  
**Figure 3**  
**Eventration modelling**



**Рисунок 4**  
**Подготовка к методу ИЛДФ тонкой кишки на «ЛАКК-М»**  
**Figure 4**  
**Preparation for intraoperative laser doppler flowmetry (IOLDF) on the small intestine using capillary circulation laser analyzer (CCLA)**



**Рисунок 5**  
**Компьютеризированный «ЛАКК-М»**  
**Figure 5**  
**The computer assisted CCLA**



ных продуктов Microsoft® Excel 2010 (Microsoft, США).

Данное исследование выполнено в рамках договора оказания услуг № ЕП 18-181 от 01.06.2018 г. между Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» и Федеральным государственным бюджетным учреждением «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России, реализованного в ходе выполнения государственного оборонного заказа и государственного контракта.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследование по моделированию эвентрации внутренних органов живота вошли семь животных, средней массой 32,4 (28,5-35,0) кг. Показатели клинического анализа крови в течение эксперимента изменялись незначительно и в целом соответствовали референсным значениям для данного вида животных (табл. 1).

Микробиологическое исследование исходных образцов продемонстрировало, что у трех животных не было выявлено роста бактерий ни при первичном, ни при повторном исследовании. У трех живот-

ных при посеве образцов, взятых в день операции, были выявлены грамотрицательные бактерии: *Pseudomonas sp.*, *Stenotrophomonas maltophilia* и *Escherichia coli* в концентрации от  $10^4$  до  $10^8$  КОЕ/мл. Первые два микроорганизма – представители группы свободноживущих неферментирующих (аэробных) бактерий, широко распространенных во внешней среде, могли обсеменять воду или различные объекты вивария, а кишечная палочка, вероятно, попала на кожу животного с загрязненной подстилки. У двух животных грамотрицательные бактерии были выделены из образцов, получен-



**Рисунок 6**

Покрывание петель тонкой кишки АП-А и установка ватно-марлевого валика вокруг петель кишки

**Figure 6**

Covering of small intestine loops with AP-A and adjustment of gauze and cotton dressing around loops



**Рисунок 7**

Наложение КБП-А и оценка силы внешней компрессии при помощи цифрового стенда

**Figure 7**

Application of the compression abdominal bandage (CAB) and evaluation of external compression force with digital facility

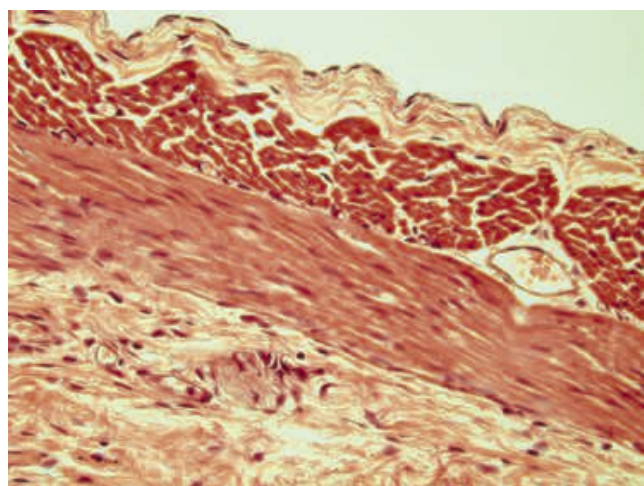


**Рисунок 8**

Микропрепарат тонкой кишки свиньи (норма). Увеличение 400x

**Figure 8**

Pig's small intestine microslides (normal). Magnification 400x

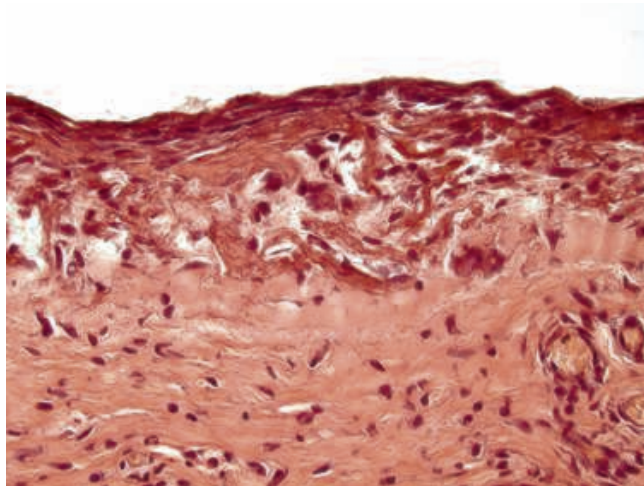


**Рисунок 9**

Микропрепарат тонкой кишки свиньи, 3-и сут после АП-А. Увеличение 400x Опытная группа № 1

**Figure 9**

Pig's small intestine microslide, the 3rd day following AP-A. Magnification 400x The control group 1.



ных при релапаротомии: у одного это был *Proteus mirabilis*, а у второго — ассоциация из двух бактерий кишечной группы (*Escherichia coli* и *Proteus mirabilis*) в концентрации  $10^5$ – $10^6$  КОЕ/мл. По-видимому, эти бактерии могли попасть на кожу животного с загрязненной подстилки, а затем контаминировали образцы при отборе проб. На возможность контаминации указывает также отсутствие клинически выраженных признаков инфекционно-воспалительного процесса на коже и в брюшной полости животных в ходе релапаротомии.

Гистологическое исследование микропрепаратов тонкой кишки проводилось, исходя из того, что препарат, взятый у животного без хирургических манипуляций, считается контрольным (n = 1). Исследовав тканевую структуру контрольного препарата и приняв ее как относительную норму (рис. 8), остальные препараты оценивали в сравнении с ней. Во всех, за исключением контрольного, отмечались незначительные реактивные изменения клеток однослойного плоского эпителия, покрывающего серозную оболочку тонкой кишки,

а именно слабовыраженная базофилия ядер мезотелиоцитов на фоне сохраненной citoархитектоники пласта мезотелия (рис. 9).

Следует отметить, что наряду с сохранением citoархитектоники слоя на исследуемых препаратах во всех экспериментальных группах наблюдались изменения со стороны элементов сосудистого русла и изменения тканевых элементов серозной оболочки, подслизистой основы, представленные в виде набухания эндотелиоцитов, полнокровия сосудов с единичной периваскулярной клеточной реакцией,

закрывающейся в выходе лейкоцитов за пределы сосудистого русла (лейкоцитарная реакция).

В результате морфологического исследования препаратов, полученных от экспериментальной (опытной) группы животных ( $n = 7$ ), в сравнении с контрольной группой ( $n = 1$ ) отмечались незначительные морфологические изменения со стороны тканевых элементов. Данные факты свидетельствуют об отсутствии критического для ткани воздействия ишемии при использовании АП-А в течение 3 часов.

Динамика усредненных результатов исследования микроциркуляции стенки эвентрированной кишки в ходе эксперимента представлена на рисунке 10.

Исходные значения параметров микроциркуляции составили: Мкц – 18,4 [17,1; 19,0] п.е.,  $\sigma$  – 1,1 [1,0; 1,7] п.е., Kv – 5,8 [5,0; 11,4] %. В ходе всего эксперимента уровень перфузии (Мкц) значимо не изменялся, оставаясь на уровне исходных (фоновых) значений ( $p > 0,05$ ). Так, на момент окончания эксперимента (через 3, 4 и 5 суток) данный показатель составил 22,6 [8,0; 22,8] п.е.

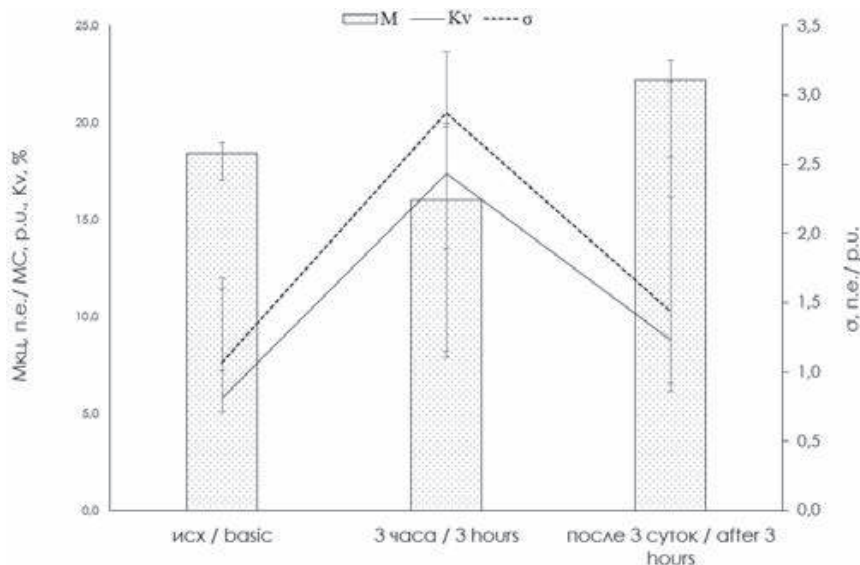
При этом через 3 часа после наложения АП-А наблюдалась тенденция к повышению коэффициента вариации перфузии (Kv) за счет увеличения variability кровотока ( $\sigma$ ) при практически не изменяющейся величине микроциркуляции (Мкц), что может быть обусловлено интенсификацией как

**Рисунок 10**

Динамика показателей микроциркуляции (Мкц), среднее квадратичное отклонение амплитуды колебания кровотока ( $\sigma$ ) и коэффициента вариации перфузии (Kv) на этапах эксперимента.

**Figure 10**

The analysis of microcirculation (MC) findings, mean root square deviation in blood flow ( $\sigma$ ) and perfusion coefficient of variation (Kv) at different stages of the experiment.



активных, так и пассивных механизмов контроля микроциркуляции (табл. 2).

Однако тенденция к уменьшению максимальных амплитуд и вклада в модуляцию кровотока эндотелиальных, нейрогенных и миогенных ритмов позволяет предполагать активацию пассивных механизмов регуляции тканевой перфузии (о чем косвенно свидетельствует тенденция увеличения вклада дыхательного ритма в модуляцию микроциркуляции). Преобладание ды-

хательного компонента (венозный застой), вероятнее всего, обусловлено экспериментальными условиями – длительной наркотизацией животного и адинамией.

Эвентрация внутренних органов в послеоперационном периоде часто сопровождается развитием патологических процессов в брюшной полости [16]. К наиболее распространенным из них относят отек кишечной стенки и нарушение микроциркуляции кишки, десерозирование участка кишки с по-

Таблица 1  
Динамика показателей клинического анализа крови в эксперименте,  $M \pm m$   
Table 1  
The analysis of general blood test findings in the experiment,  $M \pm m$

Показатели Values	Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Leukocytes, $\times 10^9/\text{l}$	Эритроциты $\times 10^{12}/\text{л}$ Red blood cells, $\times 10^{12}/\text{l}$	Гемоглобин, г/л Hemoglobin, g/l	Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$ Platelets, $\times 10^9/\text{l}$
До эксперимента Before experiment	19.6 $\pm$ 1.2	6.1 $\pm$ 0.2	107.2 $\pm$ 3.2	488.7 $\pm$ 37.4
Через 3 ч после наложения АП-А 3 hours after application of AP-A	20.6 $\pm$ 2.4	6.3 $\pm$ 0.2	112.4 $\pm$ 5.2	487.8 $\pm$ 37.3
Через 3,4 и 5 сут после снятия АП-А 3, 4 and 5 days after removal of AP-A	26.3 $\pm$ 3.8	6.2 $\pm$ 0.2	109.7 $\pm$ 3.2	472.8 $\pm$ 41.3
Референсные значения Reference values	16.5 $\pm$ 1.1 (11.0-22.0)	7.2 $\pm$ 0.5 (5.0-9.5)	132.0 $\pm$ 6.6 (99-165)	450.0 $\pm$ 50.0 (200-700)

Показатели микрокровотока в ходе эксперимента (активация пассивных механизмов регуляции тканевой перфузии)  
 Table 2  
 Microblood flow in the experiment (enhancement of passive mechanisms of tissue perfusion control)

Показатель Value		0 час / hours	3 часа / hours	72-120 часов / hours
Э / E	A	0.19 [0.13; 0.20]	0.05 [0.04; 0.23]	0.19 [0.07; 0.30]
	$(A/3\sigma) \times 100 \%$	4.80 [3.54; 5.54]	1.53 [1.20; 4.21]	3.91 [3.53; 5.52]
	$(A/M) \times 100 \%$	1.54 [1.03; 2.05]	2.33 [0.43; 2.41]	1.03 [0.71; 1.61]
Н / N	A	0.25 [0.09; 0.26]	0.10 [0.03; 0.22]	0.18 [0.17; 0.51]
	$(A/3\sigma) \times 100 \%$	4.95 [3.23; 5.88]	3.84 [0.93; 4.58]	4.17 [3.53; 5.52]
	$(A/M) \times 100 \%$	1.58 [0.88; 1.80]	2.12 [0.57; 2.46]	1.26 [0.83; 4.38]
М / M	A	0.69 [0.19; 0.76]	0.24 [0.08; 0.37]	0.72 [0.51; 0.66]
	$(A/3\sigma) \times 100 \%$	6.94 [5.73; 11.25]	6.95 [2.70; 10.68]	7.96 [6.58; 15.91]
	$(A/M) \times 100 \%$	2.57 [0.99; 5.24]	1.86 [1.63; 1.99]	3.19 [2.57; 4.13]
Д / R	A	0.40 [0.23; 0.55]	0.41 [0.16; 0.45]	0.53 [0.45; 0.66]
	$(A/3\sigma) \times 100 \%$	6.29 [5.17; 10.98]	14.90 [4.58; 15.65]	7.52 [5.13; 16.83]
	$(A/M) \times 100 \%$	1.53 [1.19; 3.97]	2.38 [1.91; 2.46]	4.00 [3.78; 4.96]
С / C	A	0.73 [0.49; 0.83]	0.32 [0.18; 0.69]	0.67 [0.59; 0.90]
	$(A/3\sigma) \times 100 \%$	13.45 [7.84; 16.10]	11.36 [5.13; 14.43]	12.68 [7.06; 19.66]
	$(A/M) \times 100 \%$	4.28 [2.46; 4.94]	2.79 [2.24; 3.52]	4.00 [3.78; 4.96]
ПШ / SV		0.48 [0.38; 1.11]	0.92 [0.43; 1.11]	0.52 [0.29; 0.86]

Примечание: Э, Н, М, Д, С – эндотелиальное, нейрогенное, миогенное, дыхательное, сердечное звено регуляции микрокровотока соответственно; А – максимальная амплитуда каждого звена регуляции микроциркуляции;  $(A/3\sigma) \times 100 \%$  – нормированная амплитуда,  $(A/M) \times 100 \%$  – приведенная амплитуда, ПШ – показатель шунтирования.

Note: E, N, M, R, S – endothelial, neurogenic, myogenic, respiratory, cardiac links of regulation of microblood flow correspondingly; A – maximal amplitude of each link of regulation of microcirculation;  $(A/3\sigma) \times 100 \%$  – normalized amplitude,  $(A/M) \times 100 \%$  – reduced amplitude, SV – shunting value.

следующей перфорацией и некрозом кишечной стенки, образование спаечной кишечной непроходимости и межкишечных абсцессов и, безусловно, развитие перитонита. При оценке результатов использования АП-А мы учитывали возможные признаки указанных процессов (табл. 3).

В результате оценки опытного образца АП-А после 3 часов воздействия на эвентрированные петли тонкой кишки было установлено, что безопасные адгезивные свойства исследуемая повязка сохраняла в 6 наблюдениях из 7, в одном случае выявлены эрозии кишечной стенки. После 3, 4 или 5 суток наблюдения при релапаротомии отек и гиперемия кишки наблюдались в 3 случаях из 7, спаечный процесс и налеты фибрина – в 1 случае. Единичные рыхлые сращения между петлями тонкой кишки были отмечены в 3 наблюдениях. Признаков развития перитонита

не было выявлено ни у одного из 7 животных.

В целом по результатам экспериментального исследования можно предположить, что использование АП-А при открытой травме живота с эвентрацией внутренних органов (петли тонкой кишки) снижает риск и частоту развития перитонита и не оказывает вредного влияния на стенку кишки.

**ВЫВОДЫ:**

1. Применяемые в настоящее время традиционные импровизированные методы защиты и увлажнения эвентрированных органов живота (салфетки марлевые с 0,9% физиологическим раствором или вазелином) в условиях этапного лечения раненых и скорой медицинской помощи требуют пересмотра.
2. Согласно полученным экспериментальным данным, опытные образцы асептической повязки

(АП-А) сохраняли необходимую влажность и защищали эвентрированные органы живота, демонстрировали безопасные адгезивные свойства и предотвращали развитие местных и общих осложнений в раннем послеоперационном периоде.

3. Асептическая повязка абдоминальная (индекс изделия АП-А) может быть использована для защиты и увлажнения эвентрированных (выпавших) органов живота на догоспитальном этапе в условиях скорой медицинской помощи и в системе этапного лечения раненых.

**Информация о финансировании и конфликте интересов**

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

Критерий в баллах Criterion, points	Номер животного, балл Animal's number, points						
	1	2	3	4	5	6	7
1) адгезия повязки к эвентрированной петле тонкой кишки через 3 часа после наложения АП-А / dressing adhesion to eventrated loop of small intestine 3 hours after application of AP-A: 0 – прилипания нет / no adhesion; 1 – прилипание без повреждения серозной оболочки / adhesion without serosa injury; 2 – прилипание с нарушением целостности серозной оболочки кишки (эрозии) / adhesion with disordered integrity of intestinal serosa (erosion); 3 – прилипание с повреждением серозно-мышечного слоя кишки / adhesion with injury to serous muscular layer of intestine	1	1	2	1	1	0	1
2) гиперемия и отек петель / hyperemia and edema of loops: 0 – отсутствует / no; 1 – присутствует / yes	0	1	0	1	0	1	0
3) состояние стенки кишки / condition of intestine wall: 0 – стенка не отличается от нормы / normal; 1 – единичные налеты фибрина на участке выведенной кишки / single accumulations of fibrin at site of withdrawn intestine; 2 – налеты фибрина вне участка выведенной кишки / accumulations of fibrin outside part of withdrawn intestine; 3 – наличие перфорации стенки кишки / presence of perforation of intestinal wall; 4 – перитонит / peritonitis	0	1	0	0	0	0	0
4) спаечный процесс / adhesion process: 0 – петли и сальник подлежат к ране / loops and omentum present to the wound; 1 – единичные рыхлые сращения между петлями / single loose adhesions between loops; 2 – распространенный спаечный процесс без кишечной непроходимости / extensive adhesion process without intestinal obstruction; 3 – спаечный процесс с кишечной непроходимостью / adhesion process with intestinal obstruction	0	1	1	0	1	0	0

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:**

- War Surgery in local wars and military conflicts: Guidelines for physicians. E.K. Gumanenko, I.M. Samokhvalov, editors. Moscow: GEOTAR-Media, 2011. 672 p. Russian (Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей /под ред. Е.К. Гуманенко, И.М. Самохвалова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 672 с.)
- Samokhvalov IM, Goncharov AV, Golovko KP, Gavrilin SV, Severin VV, Suprun TYu, et al. The problems of the organization of surgical care to critically injured casualties in the modern hybrid war. *Military Medical Journal*. 2017; 338(8): 4-11. Russian (Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Головки К.П., Гаврилин С.В., Северин В.В., Супрун Т.Ю. и др. Проблемы организации оказания хирургической помощи тяжелораненым в современной гибридной войне //Воен.- мед. журн. 2017. Т. 338, № 8. С. 4-11.)
- Pirogov NI. The principles of General War Surgery, based on military-hospital practice and reminiscence of the Crimean War and Caucasus expedition. Dresden: Printing house of E. Blokhman and son, 1866. Part 2. 629 p. Russian (Пирогов Н.И. Начала общей военно-полевой хирургии, взятые из наблюдений военно-госпитальной практики и воспоминаний о Крымской войне и Кавказской экспедиции. – Дрезден: Типография Э. Блохмана и сына, 1866. Ч. 2. 629 с.)
- Bialik VL. Soviet medicine experience in the Great Patriotic War of 1941-1945. М.: Medgiz. 1955. V. 35. P. 117-126. Russian (Бялик В.Л. Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. М.: Медгиз, 1955. Т. 35. С. 117-126.)
- Kudriavtsev BP, Savvin YuN, Krasnov SA, Poyarkov AM. Clinical guidelines for providing care to casualties with abdominal injuries and injuries of abdominal organs under emergency conditions. In: *Clinical guidelines for multiple trauma*. М., 2016. P. 69-90. Russian (Кудрявцев Б.П. Саввин Ю.Н., Краснов С.А., Поярков А.М. Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи пострадавшим с повреждениями живота и органов брюшной полости в чрезвычайных ситуациях //Клинические рекомендации по политравме. М., 2016. С. 69-90.)
- Alisov PG, Samokhvalov IM. Ballistic injuries to the abdomen. Characteristics, diagnosis and treatment in present-day conditions. SPb.: Sintez Book, 2018; 320 p. Russian (Алисов П.Г., Самохвалов И.М. Огнестрельные ранения живота. Особенности, диагностика и лечение в современных условиях. СПб.: Синтез Бук, 2018. 320 с.)
- Polinsky AA, Chernishov TM. Eventration. Guidelines for diagnosis and treatment. *The Journal of Grodno State Medical University*. 2014; 2(46): 10-14. Russian (Польинский А.А., Чернышов Т.М. Эвентрация. Принципы диагностики и лечения

- // Журн. Гродненского гос. мед. университета. 2014. №2 (46). С. 10-14.)
8. Filenko BP, Zemlyanoy VP, Borsak II, Ivanov AS. Peritoneal adhesions: prophylaxis and treatment. SPb.: Mechnikov Northwestern State Medical University, 2013. 171 p. Russian (Филенко Б.П., Земляной В.П., Борсак И.И., Иванов А.С. Спаечная болезнь: профилактика и лечение. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013. 171 с.)
  9. Guidelines for War Surgery /Ministry of Defense of the Russian Federation; ed. by A.N. Belskih, I.M. Samokhvalov. M.: MD RF, 2013. 474 p. Russian (Указания по военно-полевой хирургии / Министерство Обороны Российской Федерации; под ред. А.Н. Бельских, И.М. Самохвалова. – М.: МО РФ, 2013. 474 с.)
  10. Golovko KP. Characteristics of surgical care to casualties in the combat zone and mechanisms of its improvement: extended abstract of Cand. Sci. (Med.) Dissertation. SPb, 2005. 20 p. Russian (Головко К.П. Особенности оказания хирургической помощи раненым в районе боевых действий и пути ее совершенствования: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.: ВМедА, 2005. 20 с.)
  11. Emergency medical care. National guidelines. Ed. by Bagnenko SF, Khubutia MSh, Miroshnichenko AG, Minnulina IP. M.: GEOTAR-Media, 2018; 888 p. Russian (Скорая медицинская помощь. Национальное руководство / под ред. С.Ф. Багненко, М.Ш. Хубутя, А.Г. Мирошниченко, И.П. Миннуллина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 888 с.)
  12. Tactical combat casualty care and wound treatment / U.S. Department of Defense. New York City: Skyhorse Publishing, 2016. 176 p.
  13. Website. <https://www.israelifirstaid.com/6-israeli-bandage-with-pressure-bar/> /internet access: 04 of February, 2019. Russian (Интернет ресурс. <https://www.israelifirstaid.com/6-israeli-bandage-with-pressure-bar/> (дата обращения: 04 февраля 2019 г.)
  14. Golovko KP, Adamenko VN, Denisov AV, Boyarintsev VV, Trofimenko AV, Filkov GI, et al. Aseptic dressings to protect and hydrate eventrated abdominal organs. Utility model patent N 184147 /2018123818; application 17.10.2018. Russian (Головко К.П., Адаменко В.Н., Денисов А.В., Бояринцев В.В., Трофименко А.В., Фильков Г.И. и др. Асептическая повязка для защиты и увлажнения эвентрированных органов брюшной полости: патент № 184147 /2018123818; опубл. 17.10.2018.)
  15. Andreev SA, Makhova AN, Mazokha VA. Modelling technique of eventration process. Patent No.2095853 /93055059/14; 13.12.1993; publ. 10.11.1997. Russian (Андреев С.А., Махова А.Н., Мазоха В.А. Способ моделирования течения эвентрации: патент № 2095853 /№ 93055059/14; заявл. 13.12.1993; опубл. 10.11.1997.)
  16. Samokhvalov IM, Golovko KP, Denisov AV, Adamenko VN, Yudin AB, Zhirnova NA, et al. Comparative evaluation of special dressings effectiveness to protect and hydrate eventrated abdominal organs in experiment. *Bulletin of Russian Military Medical Academy*. 2017; 4 (60): 95-100. Russian (Самохвалов И.М., Головко К.П., Денисов А.В., Адаменко В.Н., Юдин А.Б., Жирнова Н.А. и др. Сравнительная оценка эффективности применения специальных повязок для защиты и увлажнения эвентрированных органов живота в эксперименте //Вестник Росс. Военно-медицинской академии. 2017. № 4 (60). С. 95-100.)
  17. The order of the Ministry of Health, USSR No.535 from 22.04.1985. On unification of microbiological (bacteriological) study techniques used in the clinical-diagnostic laboratories of MPI. Russian (Приказ МЗ СССР № 535 от 22.04.1985 г. Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинико-диагностических лабораториях ЛПУ).
  18. Safety in operation with RG3-RG4 microorganisms and parasitic disease causative agents. Sanitary Rules and Regulations 1.3.2322-8. Russian (Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней: СанПиН 1.3.2322-08.)
  19. Polukhina OV, Suborova TN, Egorova SA, Makarova MA, Kaftyreva LA. Algorithm for fast bacteriological examination with use of chromogenic nutrition media. *Manual of Chief of Clinicodiagnistical Laboratory*. 2015; 1: 3-8. Russian (Полухина О.В., Суборова Т.Н., Егорова С.А., Макарова М.А., Кафтырева Л.А. Алгоритм ускоренного бактериологического исследования с использованием хромогенных питательных сред //Справочник заведующего КДЛ. 2015. № 1. С. 3-8.)
  20. Krupatkin AI, Sidorov VV. Laser doppler flowmetry for blood microcirculation. M., 2005. 123 p. Russian (Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. М., 2005. 123 с.)
  21. GOST ISO 10993-6-2011. Medical equipment. Evaluation of medical equipment biological effect. Russian (ГОСТ ISO 10993-6-2011. Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий.)

**Сведения об авторах:**

**Головко К.П.**, д.м.н., старший преподаватель кафедры военно-полевой хирургии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адаменко В.Н.**, старший научный сотрудник НИЛ (военной хирургии) научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Бояринцев В.В.**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник – заведующий лабораторией специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики, ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия.

**Information about authors:**

**Golovko K.P.**, MD, PhD, senior lecturer of military field surgery department, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Adamenko V.N.**, senior researcher of research laboratory (military surgery) of scientific research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Boyarintsev V.V.**, MD, PhD, professor, chief researcher, chief of laboratory of special medical equipment, technologies and pharmaceuticals, Moscow Physico-Technical Institute (National Research University), Moscow, Russia.

**Трофименко А.В.**, к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики, ФГАОУ ВО МФТИ, г. Москва, Россия.

**Торопова Я.Г.**, к.м.н., заведующая НИЛ биопротезирования и кардиопротекции Института экспериментальной медицины, доцент кафедры патологии Института медицинского образования, ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Денисов А.В.**, к.м.н., начальник научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Суборова Т.Н.**, д.б.н., старший научный сотрудник НИЛ (военной хирургии) научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Жирнова Н.А.**, к.б.н., научный сотрудник НИЛ (военной хирургии) научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Зайчиков Д.А.**, к.м.н., заместитель начальника отдела (организационно-методического с архивом) Центральной патологоанатомической лаборатории Министерства обороны Российской Федерации, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Кударов М.А.**, научный сотрудник лаборатории специальной медицинской техники, технологий и фармацевтики, ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва, Россия.

**Дмитриева Е.В.**, научный сотрудник НИЛ (военной хирургии) научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Сидельникова О.П.**, научный сотрудник НИЛ (военной хирургии) научно-исследовательского отдела (экспериментальной медицины) научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адрес для переписки:**

Адаменко В.Н., улица Академика Лебедева дом 6, литера Ж, г. Санкт-Петербург, Россия, 194044

Тел: +7 (921) 551-36-00

E-mail: adavalnik@mail.ru

**Trofimenko A.V.**, candidate of medical science, chief researcher of laboratory of special medical equipment, technologies and pharmaceuticals, Moscow Physico-Technical Institute (National Research University), Moscow, Russia.

**Toropova Ya.G.**, candidate of medical science, chief of research laboratory of orthotics and cardioprotection of Experimental Medicine Institute, docent of pathology department, Medical Education Institute, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia.

**Denisov A.V.**, candidate of medical science, chief of research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Suborova T.N.**, PhD in biology, senior researcher of research laboratory (military surgery) of research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Zhirnova N.A.**, candidate of biological science, researcher of research laboratory (military surgery) of research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Zaychikov D.A.**, candidate of medical science, deputy chief of department (organizational and methodological with archive) of Central pathoanatomical laboratory of Defense Ministry of Russian Federation, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Kudarov M.A.**, researcher of laboratory of special medical equipment, technologies and pharmaceuticals, Moscow Physico-Technical Institute (National Research University), Moscow, Russia.

**Dmitrieva E.V.**, researcher of research laboratory (military surgery) of research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Sidelnikova O.P.**, researcher of research laboratory (military surgery) of research department (experimental medicine) of research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Address for correspondence:**

Adamenko V.N., Academica Lebedeva St., 6, Zh, Saint Petersburg, Russia, 194044

Tel: +7 (921) 551-36-00

E-mail: adavalnik@mail.ru



# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОТЯЖЕННЫХ ДЕФЕКТОВ НЕРВОВ С ПОМОЩЬЮ КОНДУИТОВ

**PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES FOR RESTORATION OF EXTENDED NERVE DEFECTS WITH USE OF CONDUITS**

**Тутуров А.О. Tuturov A.O.  
Пятин В.Ф. Pyatin V.F.  
Сергеев С.М. Sergeev S.M.**

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

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»,

г. Самара, Россия

Samara State Medical University,

Pirogov Samara City Clinical Hospital No.1,

Samara, Russia

Конduit – цилиндрический проводник, используемый для восстановления посттравматических протяженных дефектов нервов путем направления регенерации нервных волокон в его полости от проксимального конца нервного ствола к дистальному.

**Цель работы** – выявить перспективные направления для дальнейших исследований и определить свойства идеального кондукта.

**Материалы.** Проанализированы основные исследования в области восстановления нервов с помощью кондуктов, опубликованные с 1891 года по 2017 год, для описания истории развития методов их изготовления и применения. Для четкой структуризации, максимально краткого и информативного изложения полученных данных результаты анализа распределены по четырем направлениям. Каждое из них включает описание определенного свойства идеального кондукта и содержит очерк о наиболее современных технологиях, отражающих суть представленного признака.

**Результаты.** Большинство исследователей стремятся ускорить регенеративные процессы и увеличить размеры восстанавливаемого диастаза нервных стволов в своих разработках. На современном этапе развития технологий данные проблемы уже нашли свое решение, но условия регенерации нервной ткани всё еще слишком гетерогенны, чтобы создать возможность полного восстановления структуры и функций нервных волокон.

**Вывод.** В настоящее время стоит больше внимания уделять формированию кондукта и его внутренней среды, максимально приближенных к морфологии и физиологии нерва, путем создания близких аналогов нервной ткани, а не попытками ее замещения.

**Ключевые слова:** перспективы развития; повреждение нерва; кондукты; аксоногенез.

A conduit is a cylindrical conductor used to restore post-traumatic extended nerve defects by directing the regeneration of nerve fibers into its cavity from the proximal end of the nerve trunk to the distal one.

**Objective** – to identify the promising directions for further research and determine the properties of the ideal conduit.

**Materials.** The analysis included the main studies of nerve repair with use of conduits, published from 1891 to 2017, to describe the history of the development of methods for their manufacture and application. For a clear structuring and the shortest and most informative presentation of the data, the results of the analysis were divided into four areas. Each of them includes a description of a certain property of the ideal conduit and contains an essay on the most modern technologies that reflect the essence of the presented trait.

**Results.** In their works, most researchers seek to accelerate the regenerative processes and increase the size of the restored diastase of nerve trunks. At the present stage of technology development, these problems have already been solved, but the conditions for the regeneration of neural tissue are still too heterogeneous to allow the complete reconstruction of the structure and physiology of nerve fibers.

**Conclusion.** Currently, it is worth paying more attention to the formation of the conduit and its internal environment, with maximal closeness to the morphology and physiology of the nerve by means of creating the similar analogues of the nervous tissue, but not by means of attempts to replace it.

**Key words:** development prospects; nerve damage; conduits; axonogenesis.

Несмотря на успехи в микрохирургической технике и изучении патофизиологических механизмов, восстановление периферических нервов продолжает оставаться одной из самых актуальных проблем травматологии и нейрохирургии. Часто к повреждениям нервных стволов приводят

такие заболевания, как синдром Гийена-Барре, злокачественные опухоли. Первое же место в этиологии занимают механические травмы [1-6].

Периферические нервы имеют регенеративные свойства, которые способствуют самопроизвольному росту и созданию благоприятных

условий для восстановления [7]. Несмотря на это, степень реиннервации зависит от многих факторов: размеров диастаза между пересеченными концами, наличия рваной раны нерва, промедления в предоперационном периоде и выбора необходимой хирургической манипуляции при лечении [8].

Долгое время «золотым стандартом» восстановления протяженных дефектов периферических нервных стволов считалась трансплантация аутологичного участка нерва. Данная методика в настоящее время оказалась подвержена критике с точки зрения отдаленных результатов. Часто происходило образование невром в местах диастаза, замещенного трансплантатом, частичная или полная потеря чувствительности, повышалась вероятность ротации пучков нервных волокон в различных плоскостях. В то же время к существенным недостаткам аутотрансплантации относится потребность в дополнительной операции и ограниченный выбор для забора тканей [9].

Результаты анализа перечисленных недостатков поспособствовали началу поиска альтернативных методов лечения. В последнее время особое развитие получила методика замещения посттравматического диастаза кондуитом. Вначале они представляли собой участок плечевой артерии [O. Bunger 1891], затем – аутоены [Wrede 1909]. Тем не менее, их сопровождал также ряд недостатков: ограничение при подборе необходимого диаметра, отсутствие подходящих доноров сосудов, спад венозной стенки во время регенерации и другие [10]. Для устранения перечисленных проблем было изменено направление поиска необходимого кондуита, что привело к созданию искусственных проводников [11].

С целью формирования уточненной концепции исследования подходящих материалов и форм для производства были выдвинуты требования к идеальному кондуиту [12]. Наиболее актуальны из них сейчас способность к биосовместимости и биоразлаганию, а также легкость изготовления и применения.

В последние два года исследователи сконцентрировались на новой цели: восстановление протяженных дефектов нервных стволов при тотальном повреждении, характеризующемся нарушением целостности нерва, посттравматический диастаз которого превышает 3 см. Долгое время считалось, что восстановление подобных травм яв-

ляется невыполнимой задачей, так как невозможно добиться точного сопоставления нервных волокон. По этой причине могло произойти врастание чувствительных аксонов в двигательные пути с последующей потерей функций всего нервного ствола [13].

В обзоре проанализированы особенности технологий и результаты их применения с целью определения ключевых направлений и выявления перспектив для дальнейших исследований.

#### Ключевые направления исследований

Известна классификация методов пластики нервов с помощью различных трансплантатов, которая включает в себя три группы:

1. Аутотрансплантация нерва.
2. Аутотрансплантация тканей для создания направления регенерации нерва.
3. Создание искусственных проводников и(или) ксенотрансплантатов для направления регенерации нерва [14].

Представленная классификация также демонстрирует этапы развития технологии восстановления протяженных дефектов нервов с помощью кондуитов. Действительно, для замены метода аутотрансплантации были разработаны варианты направления регенераторных процессов нервной ткани через костно-мышечные каналы, артерии и вены. Только после второго этапа развития технологий восстановления нервов исследователи сконцентрировались на создании искусственных кондуитов. Проводники в том виде, в котором они представлены сейчас, начали создаваться лишь в конце XX века.

Проводя анализ современных исследований восстановления нервов с помощью кондуитов, мы пришли к выводу, что все методики усовершенствования кондуитов формируются по четырем основным направлениям:

1. Изучение влияния окружающих факторов на регенерацию в нервном проводнике и на процессы его жизнеспособности.
2. Разработка идеального проводника, для которого будут характерны следующие свойства: прове-

дение нервного импульса, биоразлагаемость, биосовместимость с нервной тканью, механическая прочность, диффузия питательных веществ, направленный рост в отдельности каждого нервного волокна.

3. Создание оптимальных условий для регенерации нервного ствола посредством внутренней среды, имеющей жидкостную или иную структуру, стимулирующей рост нервных волокон, их трофику, а также препятствующей образованию невром.

4. Восстановление посттравматических дефектов черепно-мозговых нервов и изучение их регенераторного потенциала за счет применения технологий, стимулирующих реиннервацию спинномозговых.

Подобная классификация удобна для целенаправленного начала исследований, так как позволяет сразу же сконцентрироваться на изучении определенной области данного метода восстановления нервов. Можно рассматривать каждую методику по пунктам, представленным выше, что, в свою очередь, упрощает задачу выявления недостатков технологий и поиска дальнейших перспектив.

Стоит отметить, что, на наш взгляд, такие направления, как снижение вероятности травматизации окружающих тканей при установке и использовании кондуита или его надежная фиксация к нерву, не столь существенны. Они достаточно индивидуальны и зависят от решения вопросов оперативного доступа, выбора хирургической техники и особенностей посттравматического состояния нервного ствола.

#### Влияние окружающих факторов на регенерацию нерва в кондуите

Некоторые исследователи прошлого века [Kosaka M., 1990; Kakinoki R. et al., 1998] сделали существенный вклад в формирование нового свойства идеального проводника. Своей работой они указывали на важность сообщения кондуита с кровеносными сосудами. Во время проведения оперативного вмешательства хирурги выделяли артерию вблизи поврежден-



ного нерва и помещали ее в щель стенки силиконового кондуита. Далее канал с артерией закрывали тем же материалом и данную установку вшивали в промежуток между пересеченными концами нерва. Настоящая процедура обеспечивала не только направление роста нервной ткани, но и снабжение питательными веществами нервных волокон в полости проводника.

Итогом работы стало получение вывода, что сосуды внутри стенки проводника позволят аксонам регенерировать на большее расстояние, но не смогут увеличить их число или диаметр. Следовательно, данный конduit может использоваться для регенерации нервов при диастазе, не превышающим критическую длину восстановления не васкуляризованными кондуитами [15]. Целью представленной процедуры является ускорение реиннервации, а не попытки репарации нерва с большим диастазом.

Васкуляризованная стенка кондуита — очень ценное свойство для идеального проводника, которое оказалось упущенным в настоящее время.

#### Понятие об «идеальном кондуите»

Говоря об искусственном проводнике, направляющем регенерацию нервных стволов, необходимо указать на его преимущества и возможности, несвойственные аутотрансплантату. Во-первых, структура кондуита обладает селективностью, что предотвращает попадание рубцовой ткани в его полость, но позволяет кислороду и питательным веществам проникать внутрь. Во-вторых, гибкость и эластичность кондуита позволяют избежать компрессии нерва, которая часто вызывает послеоперационные осложнения [16, 17]. В-третьих, биосовместимость и биоразлагаемость материала проводника положительно влияют на состояние нерва после хирургической операции и способствуют ускорению регенерации нерва [18].

Многие экспериментальные исследования [Lundborg et al.] доказали, что регенерация поврежденного нерва на протяжении 3-5 мм возможна с приемлемым восста-

новлением не только структуры нервной ткани, но и ее функциональной составляющей. В целом данный результат можно сравнить с регенерацией нервного ствола после применения обычных микрохирургических манипуляций. Но если данный тип кондуитов использовать при более крупных диастазах, то они могут стать вредны из-за токсичности и/или тенденции к спаду [19, 20]. Если же стенка проводника слишком толстая, то при условии, что она биоразлагаема, ее распад будет слишком медленным, что, соответственно, увеличивает вероятность возможного патологического влияния как инородного тела. Тонкая стенка больше склонна к ранней деградации, снижению влияния патологических процессов, направленных на нерв. Для решения данной дилеммы были выбраны идеальные пропорции кондуита: диаметр должен быть равен 1,5 мм, а толщина стенки — около 0,3 мм [21].

Идеальному проводнику, как указано выше, нужно постараться придать способность к проведению нервного импульса с целью одновременного восстановления не только структуры, но и функций нервного ствола [22]. Альтернативное свойство демонстрирует стимуляция регенерации нерва внутри кондуита с помощью постоянного тока, проходящего через полимерные композиты. Сравнивались три опытные группы. Первая была представлена проводником, содержащим микропровода для проведения сеансов электростимуляции (ЭС), вторая — кондуитом, не имеющим контакта с электродами, а третья — аутологичной вставкой участка нерва. ЭС составляла потенциал 100 мВ, направленный через микропровода, проведенные внутрь кондуита через поверхность кожи. Сеансы стимуляции проводились под наркозом в течение 1 часа через 1, 3, 5 и 7 дней после вшивания трансплантата. Далее программа ЭС была закончена.

В результате исследователи доказали, что их методика с использованием постоянного тока по большинству показателей аналогична восстановлению нерва при вшивании аутотрансплантата. При

сравнении результатов с обычным кондуитом выявлялось значительное преимущество ЭС-трубки. Толщина миелиновой оболочки была значительно выше ( $0,51 \pm 0,08$  мкм против  $0,36 \pm 0,11$  мкм); также закономерно, что общее количество миелиновых волокон и их диаметры были значительно больше в ЭС-группе [23].

Структура стенки кондуита — достаточно варибельная единица. Анализируя материалы, из которых формируют цилиндрические проводники, можно отметить, что они чаще всего имеют жесткую структуру, например, полиэтиленгликоль. Используя его физические свойства, исследователи с помощью микростереолитографии сумели добавить к его внутренней стенке множество продольных насечек, которые способствуют частично направленному росту нервных волокон [24]. Ryan A. Korpes и др. выдвинули свою методику создания насечек на внутренней поверхности кондуита. Исследование включало в себя нанесение «термальных рисунков» на стенку проводника, которые, в соответствии с предыдущими работами [25], влияют на повышение качества роста нервных волокон в пределах установленного кондуита. В результате 92,3 % клеток, расположенных в микроканалах, окрасились положительно для белка S-100, что указывает на миграцию клеток Шванна в созданные щели кондуита. Скорость роста нейрита внутри проводника с насечками в 1,8-1,9 раз выше, а длина в 2,4-3,4 раза больше, чем внутри кондуита с гладкой стенкой.

Главным итогом работы стало подтверждение важного свойства для идеального кондуита: проводник должен содержать микроканалы для точного сопоставления нервных волокон [26].

Каждый искусственный конduit имеет как минимум один существенный недостаток: необходимость в изготовлении. В отдельных разработках только на синтез материала уходит несколько недель. С целью решения данной проблемы была проведена серия опытов с проводником, выполненным из внеклеточного матриксамочевового пузыря (ВММП) свиного происхождения.

Размер сформированного диастаза был равен 10 мм. Методом сравнения с аутотрансплантатом были получены результаты, свидетельствующие о том, что свиной кондуит, по крайней мере, аналогичен действию аутологичной нервной вставки. При этом движения стопы в группе ВММП были активнее через 4 недели, а через 6 недель чувствительные аксоны наблюдались в большем количестве в данном кондуите ( $455 \pm 31$  против  $140 \pm 34$ ) и дистальнее него ( $253 \pm 27$  против  $77 \pm 14$ ) по сравнению с группой аутотрансплантата.

Таким образом, было выявлено, что представленный матрикс каким-то образом стимулировал рост сенсорных волокон. По мнению исследователей, этому благоприятствуют структурные белки (т.е. ламинин, фибронектин, коллаген), которые присутствуют в ВММП [27].

С одной стороны, методика сокращает предоперационную подготовку, как отмечают авторы [L. Nguyen et al.], но, с другой стороны, технология ВММП-кондуита требует постоянного наличия данного материала в стационаре и определенных условий содержания.

Конечно же, многие исследования имеют пограничное положение, если рассматривать их исключительно в классификации, приведенной выше. Для этого она и была пояснена дополнительными критериями. Примером подобной двусторонне направленной работы является технология восстановления нерва с применением макросетчатых электродов. Интраоперационно микропровода были проложены под проксимальной мускулатурой и помещены в подкожный карман на спине животного. В результате проникающие сквозь стенку кондуита электроды с радиальным разветвлением от центра к периферии не только стимулировали рост нервных волокон, но и направляли их промежутками между собой [28]. Стоит отметить, что ходьба животного улучшилась в течение 3-месячного периода после операции. Репрезентативные участки отслеживания нижних конечностей показали прогрессирующее увели-

чение расправления пальцев стопы и уменьшение длины отпечатков в сравнении раннего послеоперационного периода с поздним.

Последние исследования демонстрировали один из возможных способов использования аргинил-глициласпарагиновой кислоты (RGD). Данный пептид можно применять как внутреннее покрытие кондуита для стимуляции регенераторных процессов. Присутствие RGD-покрытия на ранней стадии регенерации периферических нервов обеспечивает активацию шванновских клеток, что улучшает их привязанность к проводнику и развитие. С этой же точки зрения интересен бета-трикальцийфосфат ( $\beta$ -TCP), который нетоксичен и обладает высокой пористостью [29].

Получаемые из данных веществ покрытия можно рассматривать как замену внутренней среды кондуита.

#### **Внутренняя среда кондуита**

Другим вариантом оптимизации роста нервных волокон является использование сгруппированных матриц/частиц нейротрофических факторов в биоразлагаемых микросферах. На данный момент известны разработки, включающие нанотехнологии, медленное высвобождение факторов роста [30] и высеив шванновских или стволовых клеток. Тем не менее, успешность данных работ находится под сомнением, так как они несут в себе потенциальную опасность. Несколько опытных групп сообщили о том, что стволовые клетки могут находить сходство с раковыми клетками и экспресс-маркерами, которые находятся во многих человеческих и мышинных онкогенных моделях [31, 32].

Перспективным считается применение различных факторов роста нерва [33-35]. Например, использование желатиновых микросфер с BDNF-фактором в желатин-метакриламидном гидрогеле, помещенных в двуслойный кондуит из коллагена [36]. Оценивая данную систему, можно сразу отметить множество положительных свойств: биоразлагаемый кондуит, потенциально изготовленный из аутологичных тканей, хорошо рас-

считанная внутренняя среда, не требующая подпитки извне. Единственное, что может негативно влиять на полное структурно-функциональное восстановление нерва при использовании методики, это отсутствие тканевого родства между нервной тканью и данным кондуитом. Конечно же, он играет лишь роль направляющего канала и не будет после распада оказывать никакого воздействия на нерв, но регенерация должна происходить в максимально идентичных условиях. Нужны дальнейшие поиски подходящего материала, поскольку на современном этапе еще не все способы были применены для восстановления протяженных дефектов нервных стволов.

Исследование паутины пауков семейства «нефилид» помогло создать новый тип кондуита. Полученный шелк с использованием внутриканальной системы наведения нервных волокон на крупных промежутках до 15 см смог стать вполне адекватной технологией для реконструкции нерва [37]. Многие кондуиты при восстановлении тотальных повреждений нервов утрачивают все свои положительные качества. Безусловно, были отмечены многие проводники, удовлетворительно справляющиеся с восстановлением утраченной целостности на коротких промежутках до 2-3 см, но еще ни один не сумел существенно повлиять на нервный дефект крупнее [38-40]. Кроме того, что кондуит из шелка способен восстановить тотальное повреждение нерва, он является биоразлагаемым с течением времени и, что еще важнее, практически биосовместимым с нервной тканью. Но затраты времени на изготовление проводника и подбор его необходимого диаметра к травмированному нервному стволу заставляют по-другому взглянуть на постановку дальнейших задач и методов их решения.

#### **Травмы черепно-мозговых нервов**

В последнее время все чаще стали проводиться исследования, направленные на восстановление черепно-мозговых нервов. В основном особого внимания удостоена VII пара, которая часто

поддается патологическому влиянию со стороны многих факторов. Серьезное повреждение данного нерва неминуемо приводит к его периферическому параличу. В 2009 году исследователи [Tan et al.] смогли успешно восстановить лицевой нерв за 8 недель при диастазе 10 мм. Другие же результаты в основном свидетельствовали о каких-либо доработках или существенных фактах, влияющих на успешность реиннервации VII пары [11, 41, 42].

В настоящее время особого интереса удостоена система анастомозирования лицевого нерва с подъязычным по типу конец-в-бок [Yamamoto Y et al., 2007]. Пытаясь избежать типичных осложнений нейрографии, исследователи решили применить технологию тубулирования нервного ствола с целью его регенерации. Использовался конduit для совместного действия регенераторных процессов нервов, идущих перпендикулярно друг другу. В данном случае силиконовый проводник вшивался с одной стороны с концом лицевого нерва, а с другой — с отверстием в эпинеуральной оболочке подъязычного нерва. В заключительной фазе опытов была проведена элек-

тростимуляция реиннервированных ветвей. Для оценки результатов данная методика сравнивалась с восстановлением нерва после вшивания аутотрансплантата по типу конец-в-бок. Наблюдались слабовыраженные различия в длительности ответа мышц из группы аутологичной вставки и силиконового проводника ( $0,89 \pm 0,63$  мс и  $1,08 \pm 0,30$  мс соответственно).

Полученные результаты свидетельствуют об успешной апробации конduitной системы по типу конец-в-бок, а также о возможном применении данной технологии на других черепно-мозговых нервах [43].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение направления исследований по развитию наиболее перспективной отрасли восстановительной медицины очень актуально. Большинство исследовательских групп сосредоточены на ускорении регенеративных процессов и увеличении расстояния восстанавливаемого диастаза, хотя по большей части данные задачи уже нашли свое решение.

В настоящее время стоит больше внимания уделять формированию кондукта и его внутренней среды, максимально приближенных к

морфологии и физиологии нерва, путем создания близких аналогов нервной ткани, а не попытками ее замещения. Теперь конduit должен сочетать в себе максимальное количество следующих свойств: быстрое изготовление, сохранение васкуляризации, биоразлагаемость или гомологичность к нервной ткани, наличие направляющих насечек внутренней стенки или микроканалов в его полости, способность к диффузии питательных веществ, способность к проведению нервного импульса. Внутренняя среда должна быть гомологична нервной и сочетать в себе необходимые вещества для ее развития, которые в норме способствуют регенерации и росту нейритов. К ним могут относиться естественные среды и элементы организма, например, аутентичная цереброспинальная жидкость, шванновские клетки, нейротрофические факторы и другие.

### 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:

- Callaghan BC, Cheng HT, Stables CL, Smith AL, Feldman EL. Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. *The Lancet Neurology*. 2012; 11(6): 521-534. DOI: 10.1016/S1474-4422(12)70065-0
- Esquenazi Y, Park SH, Kline D.G., Kim DH. Surgical management and outcome of iatrogenic radial nerve injection injuries. *Clin Neurol Neurosurg*. 2016; 142: 98-103. DOI: 10.1016/j.clineuro.2016.01.014
- Isaacs J, Browne T. Overcoming short gaps in peripheral nerve repair: conduits and human acellular nerve allograft. *Hand (N Y)*. 2014; 9(2): 131-137. DOI: 10.1007/s11552-014-9601-6
- Nishioka K., Fujimaki M., Kanai K., Ishiguro Y, Nakazato T, Tanaka R, et al. Demyelinating peripheral neuropathy due to renal cell carcinoma. *Intern Med*. 2017; 56(1): 101-104. DOI: 10.2169/internalmedicine.56.7578
- Saadat S, Eslami V, Rahimi-Movaghar V. The incidence of peripheral nerve injury in trauma patients in Iran. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2011; 17(6): 539-544. DOI:10.5505/tjtes.2011.75735
- Van den Berg B, Walgaard C, Drenthen J, Fokke C, Jacobs BC, van Doorn PAJ. Guillain-Barre syndrome: pathogenesis, diagnosis, treatment and prognosis. *Nature Reviews Neurology*. 2014; 10(8): 469-482. DOI:10.1038/nrneurol.2014.121
- Hao Y, Collins C. Intrinsic mechanisms for axon regeneration: insights from injured axons in *Drosophila*. *Curr Opin Genet Dev*. 2017; 44: 84-91. DOI: 10.1016/j.gde.2017.01.009
- Scheib J, Hoke A. Advances in peripheral nerve regeneration. *Nature Reviews Neurology*. 2013; 9(12): 668-676. DOI:10.1038/nrneurol.2013.227
- Bhangra KS, Busuttill F, Phillips JB, Rahim AA. Using stem cells to grow artificial tissue for peripheral nerve repair. *Stem Cells International*. 2016; 1-18. DOI: 10.1155/2016/7502178
- Lin MY, Manzano G, Gupta R. Nerve allografts and conduits in peripheral nerve repair. *Hand Clinics*. 2013; 29(3): 331-348. DOI: 10.1016/j.hcl.2013.04.003
- Gaudin R, Knipfer C, Henningsen A, Smeets R, Heiland M, Hadlock T. Approaches to peripheral nerve repair: generations of biomaterial conduits yielding to replacing autologous nerve grafts in craniomaxillofacial surgery. *BioMed Research International*. 2016; 1-18. DOI: 10.1155/2016/3856262
- Arslantunali D, Dursun T, Yucel D, Hasirci N, et al. Peripheral nerve conduits: technology update. *Medical Devices (Auckl)*. 2014; 7: 405-424. DOI: 10.2147/mder.s59124
- Sergeev SM. Elimination of sciatic nerve diastase with autovenous implant and stimulation of axonogenesis. *Morphology*. 2006; 5: 80. Russian (Сергеев С.М. Устранение диастаза седалищного нерва с помощью аутоинозного имплантата и стимуляции аксоногенеза //Морфология. 2006. № 5. С. 80.)
- Tuturov AO. Current trends in the restoration of extended defects of nerves. Advancement of technologies of using the regenerative potential to nerve fibers, their nature, advantages and

- disadvantages. *International Student Scientific Herald*. 2017; 1: 10-10. Russian (Тутуров А.О. Современные тенденции в восстановлении протяжённых дефектов нервов. Развитие технологий использования регенераторного потенциала нервных волокон, их сущность, недостатки и преимущества // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 1. С. 10-10.)
15. Kakinoki R., Nishijima N., Ueba Y, Oka M, Yamamuro T, Nakamura T. Nerve regeneration over a 25 mm gap in rat sciatic nerves using tubes containing blood vessels: the possibility of clinical application. *International Orthopaedics*. 1997; 21(5): 332-336. DOI: 10.1007/s002640050179
  16. Bale R. Ganglion block: when and how? *Der Radiologe*. 2015; 55(10): 886-895.
  17. Canty A J, Huang L, Jackson JS, Little GE, Knott G, Maco B, et al. In-vivo single neuron axotomy triggers axon regeneration to restore synaptic density in specific cortical circuits. *Nat Commun*. 2013; 4: 2038. DOI: 10.1038/ncomms3038
  18. Kim JI, Hwang TI, Aguilar LE, Park CH, Kim CS. A controlled design of aligned and random nanofibers for 3D bi-functionalized nerve conduits fabricated via a novel electrospinning set-up. *Scientific Reports*. 2016; 6: 23761. DOI: 10.1038/srep23761
  19. Berrocal YA, Almeida VW, Levi AD. Limitations of nerve repair of segmental defects using acellular conduits. *J. Neurosurg*. 2013; 119(3): 733-738. DOI: 10.3171/2013.4.jns121938
  20. Wu R, Wang L, Chen F, Huang Y, Shi J, Zhu X, et al. Evaluation of artificial nerve conduit and autografts in peripheral nerve repair in the rat model of sciatic nerve injury. *Neurol Res*. 2016; 38(5): 461-466. DOI: 10.1080/01616412.2016.1181346
  21. Deumens R, Bozkurt A, Brook GA. US Food and Drug Administration/Conformit Europe-approved absorbable nerve conduits for clinical repair of peripheral and cranial nerves. *Commentary Annals of Plastic Surgery*. 2010; 65(3): 371.
  22. Nguyen HT, Sapp S, Wei C, Chow JK, Nguyen A, Coursen J, et al. Electric field stimulation through a biodegradable polypyrrole-co-polycaprolactone substrate enhances neural cell growth. *J. Biomed. Mater. Res. A*. 2014; 102(8): 2554–2564. DOI: 10.1002/jbm.a.34925
  23. Song J, Sun B, Liu S, Chen W, Zhang Y, Wang C, et al. Polymerizing pyrrole coated poly (l-lactic acid-co-ε-caprolactone) (PLCL) conductive nanofibrous conduit combined with electric stimulation for long-range peripheral Nerve. *Frontiers in Molecular Neuroscience*. 2016; 9: 117. DOI: 10.3389/fnmol.2016.00117
  24. Pateman CJ, Harding AJ, Glen A, Taylor CS, Christmas CR, Robinson PP, et al. Nerve guides manufactured from photocurable polymers to aid peripheral nerve repair. *Biomaterials*. 2015; 49: 77-89. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2015.01.055
  25. Hoffman-Kim D, Mitchel JA, Bellamkonda RV. Topography, cell response, and nerve regeneration. *Annu Rev Biomed Eng*. 2010; 12(1): 203-231. DOI: 10.1146/annurev-bioeng-070909-105351
  26. Koppes RA, Park S, Hood T, Jia X, Abdolrahim Poorheravi N, et al. Thermally drawn fibers as nerve guidance scaffolds. *Biomaterials*. 2016; 81: 27-35. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2015.11.063
  27. Nguyen L, Afshari A, Pollins AC, Cardwell N, Shack RB, Thayer WP. Porcine derived urinary bladder matrix conduits as a novel scaffold for peripheral nerve regeneration. *PRS Global Open*. 2016; 4(95): 219-220. DOI: 10.1097/01.gox.0000503191.46178.8b
  28. Macewan MR, Zellmer ER, Wheeler JJ, Burton H, Moran DW. Regenerated sciatic nerve axons stimulated through a chronically implanted macro-sieve electrode. *Frontiers in Neuroscience*. 2016; 10: 557. DOI: 10.3389/fnins.2016.00557
  29. Li BB, Yin YX, Yan QJ, Wang XY, Li SP. A novel bioactive nerve conduit for the repair of peripheral nerve injury. *Neural Regen Res*. 2016; 11(1): 150-155. DOI: 10.4103/1673-5374.175062
  30. De Boer R, Knight AM, Borntraeger A, Hébert-Blouin MN, Spinner RJ, Malessy MJ, et al. Rat sciatic nerve repair with a poly-lactic-co-glycolic acid scaffold and nerve growth factor releasing microspheres. *Microsurgery*. 2011; 31(4): 293-302. DOI: 10.1002/micr.20869
  31. Kimand J, Orkin S H. Embryonic stem cell-specific signatures in cancer: Insights into genomic regulatory networks and implications for medicine. *Genome Med*. 2011; 3(11): 75. DOI: 10.1186/gm291
  32. Mathieu J, Zhang Z, Zhou W, Wang AJ, Heddleston JM, Pina CM, et al. HIF induces human embryonic stem cell markers in cancer cells. *Cancer Research*. 2011; 71(13): 4640-4652. DOI: 10.1158/0008-5472.can-10-3320
  33. Madduri S, Feldman K, Tervoort T, Papaloizos M, Gander B. Collagen nerve conduits releasing the neurotrophic factors GDNF and NGF. *Journal of Controlled Release*. 2010; 143(2): 168-174. DOI: 10.1016/j.jconrel.2009.12.017
  34. Madduri S, Papaloizos M, Gander B. Synergistic effect of GDNF and NGF on axonal branching and elongation in vitro. *Neuroscience Research*. 2009; 65(1): 88-97. DOI: 10.1016/j.neures.2009.06.003
  35. Xiao N, Le Q. Neurotrophic factors and their potential applications in tissue regeneration. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*. 2016; 64(2): 89-99. DOI: 10.1007/s00005-015-0376-4
  36. Zhuang H, Bu S, Hua L, Darabi MA, Cao X, Xing M. Gelatin-methacrylamide gel loaded with microspheres to deliver GDNF in bilayer collagen conduit promoting sciatic nerve growth. *International Journal of Nanomedicine*. 2016; 11: 1383-1394. DOI: 10.2147/ijn.s96324
  37. Radtke C. Natural occurring silks and their analogues as materials for nerve conduits. *Int. J. Mol. Sci*. 2016; 17(10): 1754. DOI: 10.3390/ijms17101754
  38. Boeckstyns ME, Sørensen AI, Viřeta JF, Rosén B, Navarro X, Archibald SJ, et al. Collagen conduit versus microsurgical neuroorrhaphy: 2-year follow-up of a prospective, blinded clinical and electrophysiological multicenter randomized, controlled trial. *Hand Surg Am*. 2013; 38(12): 2405-2411. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.09.038
  39. Kehoe S, Zhang XF, Boyd D. FDA Approved guidance conduits and wraps for peripheral nerve injury: a review of materials and efficacy. *Injury*. 2012; 43(5): 553-572. DOI: 10.1016/j.injury.2010.12.030
  40. Moore AM, Kasukurthi R, Magill CK, Farhadi HF, Borschel GH, Mackinnon SE. Limitations of conduits in peripheral nerve repairs. *Hand*. 2009; 4(2): 180-186. DOI: 10.1007/s11552-008-9158-3
  41. Cui Y, Lu C, Meng D, Xiao Z, Hou X, Ding W, et al. Collagen scaffolds modified with CNTF and bFGF promote facial nerve regeneration in minipigs. *Biomaterials*. 2014; 35(27): 7819-7827. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2014.05.065
  42. Matsumine H, Sasaki R, Yamato M, Okano T, Sakurai H. A polylactic acid non-woven nerve conduit for facial nerve regeneration in rats. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. 2012; 8(6): 454-462. DOI: 10.1002/term.1540
  43. Niimi Y, Matsumine H, Takeuchi Y, Sasaki R, Watanabe Y, et al. Effectively axonal-supercharged interpositional jump-graft with an artificial nerve conduit for rat facial nerve paralysis. *PRS Global Open*. 2015; 3(6): e416. DOI: 10.1097/gox.0000000000000397

**Сведения об авторах:**

**Тутуров А.О.**, студент ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

**Пятин В.Ф.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

**Сергеев С.М.**, к.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением № 5, государственное бюджетное учреждение здравоохранения Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова», главный вертебролог Самарской области, г. Самара, Россия.

**Адрес для переписки:**

Тутуров А.О., ул. Дачная, 28-106, г. Самара, Россия, 443013

Тел: +7 (927) 738-57-73

E-mail: atneuro@yandex.ru

**Information about authors:**

**Tuturov A.O.**, student, Samara State Medical University, Samara, Russia.

**Pyatin V.F.**, MD, PhD, professor, chief of physiology department, Samara State Medical University, Samara, Russia.

**Sergeev S.M.**, candidate of medical science, chief of neurosurgery unit No.5, Pirogov Samara City Clinical Hospital No.1, chief vertebrologist of Samara region, Samara, Russia.

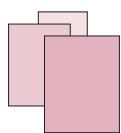
**Address for correspondence:**

Tuturov A.O., Dachnaya St., 28-106, Samara, Russia, 443013

Tel: +7 (927) 738-57-73

E-mail: atneuro@yandex.ru





# РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

## Ортопедия damage control для лечения восьмилетнего ребенка с опасными множественными повреждениями: сообщение о случае

**Источник:** Pfeifle VA, Schreiner S, Trachsel D, Holland-Cunz SG, Mayr J. Damage control orthopedics applied in an 8-year-old child with life-threatening multiple injuries: a CARE-compliant case report. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(16): e15294. doi: 10.1097/MD.00000000000015294.

**Актуальность.** Концепция damage control представляет собой поэтапный хирургический подход к лечению пациентов с политравмой. Данная концепция включает три этапа. Во-первых, устраняется кровотечение и проводится временная стабилизация переломов. Во-вторых, проводится стабилизация жизненно важных параметров и согревание в отделении интенсивной терапии. В-третьих, проводится повторная операция для окончательного лечения повреждений. Целью исследования было описание практичности подхода «damage control» у ребенка.

**Жалобы пациента.** Восьмилетняя девочка упала с балкона пятого этажа на бетонное дорожное покрытие. Она поступила в отделение неотложной помощи. Кардиореспираторные показатели при поступлении были стабильными. Нижние конечности, левая берцовая кость и предплечье были деформированы.

**Диагнозы.** Ребенок пострадал от множественных повреждений, с тяжелым двухсторонним ушибом легких, пневмотораксом, переломом первого ребра, разрывом печени, стабильными переломами позвоночника, трансфораминальным переломом крестца, переломом тазового кольца, смещенным базисцервикальным переломом шейки бедра, смещенными двухсторонними осколочными переломами обеих большеберцовых костей, переломами обеих малоберцовых костей, смещенным переломом левого предплечья и смещенным надмыщелковым переломом плечевой кости.

**Вмешательства.** Во время первой операции проводили закрытое вправление и фиксацию правой большеберцовой кости спицами Киршнера, закрытое вправление и внешнюю фиксацию левой большеберцовой кости, открытое вправление и фиксацию винтами перелома шейки бедра, закрытое вправление и фиксацию лучевой кости спицами Киршнера, закрытое вправление надмыщелкового перелома. Затем ребенок был переведен в детское отделение интенсивной терапии, где проводили стабилизацию гемодинамики, респираторную терапию, согревание и лечение синдрома раздавливания. На третьем этапе через десять дней после травмы выполнено лечение надмыщелкового перелома плечевой кости посредством закрытого вправления и фиксации спицами Киршнера.

**Результаты.** Задержка роста левой дистальной большеберцовой пластинки роста, остеонекроз головки и шейки бедра и варусное положение правой шейки бедра привели к дисбалансу в длине конечностей в течение двух лет после травмы. Повреждение левого седалищного нерва прошло со временем. Ребенок мог передвигаться без дополнительных приспособлений, мог вести активный образ жизни, но с избеганием прыжков.

**Выводы.** Авторы подчеркивают важность принципов «damage control» в лечении детей с политравмой.

## Ранняя иммунологическая реакция у пациентов с множественными повреждениями, включающими повреждения опорно-двигательного аппарата, ассоциируются с органной дисфункцией

**Источник:** Metzger C, McCarroll T, Wessel R, Adler J, Cutshall A, Brown K, et al. Early immunologic response in multiply injured patients with orthopaedic injuries is associated with organ dysfunction. *J Orthop Trauma*. 2019; 33(5): 220-228. doi: 10.1097/BOT.0000000000001437.

**Цель** — оценить острую иммунологическую реакцию биомаркеров у больных с множественными повреждениями с аксиальными переломами и переломами нижних конечностей, исследовать связи с отрицательными краткосрочными исходами, в том числе органную дисфункцию и нозокомиальную инфекцию.

**Проект:** перспективное когортное исследование.

**Место проведения:** академический травматологический центр первого уровня.

**Пациенты:** последовательные пациенты с множественными повреждениями, возраст — 18-55 лет, с обширными повреждениями таза и ортопедическими травмами (переломы таза и вертлужной впадины, хирургические переломы бедренной и большеберцовой костей), поступившие в отделение интенсивной терапии в период с апреля 2015 по октябрь 2016 г. Критериям включения удовлетворял 61 пациент.

**Вмешательства.** Образцы крови брали при поступлении в больницу и через 8, 24 и 48 часов, а также ежедневно в отделении интенсивной терапии. Кровь подвергалась центрифугированию, разделению на плазменные алиquotные доли (1 мл) и криосохранению в течение 2 часов после сбора.

**Основные методы измерения результатов.** Анализы белковых уровней цитокинов и хемокинов проводились с помощью анализа Lumindex 20 иммунологических медиаторов. Органная дисфункция оценивалась с помощью шкалы оценки полиорганной дисфункции Маршалла (Marshall Multiple Organ Dysfunction score (MODScore)). Оценивались показатели нозокомиальной инфекции. Пациентов распределили в группы незначительной ( $\text{MODS} \leq 4$ ;  $n = 34$ ) и значительной ( $\text{MODS} > 4$ ;  $n = 27$ ) органной дисфункции.

**Результаты.** Группа с показателем  $\text{MODS} > 4$  продемонстрировала повышенные циркулирующие уровни ИЛ-6, ИЛ-8, ИЛ-10, моноцитарного хемоатрактантного белка (MCP-1), антагониста рецептора ИЛ-1 (IL-1RA) и монокина, индуцируемого интерфероном гамма (MIG) по сравнению с группой с показателем  $\text{MODS} \leq 4$  на всех временных этапах. Группа  $\text{MODS} > 4$  показала пониженные уровни ИЛ-21 и ИЛ-22 по сравнению с  $\text{MODS} \leq 4$ . У больных с нозокомиальной инфекцией ( $n = 24$ ) наблюдались повышенные циркулирующие концентрации ИЛ-10, MIG и группы белков с высокой подвижностью 1 (HMGB1) по сравнению с пациентами без нозокомиальной инфекции ( $n = 37$ ).

**Выводы.** Интервальная оценка иммунных медиаторов идентифицировала восемь биомаркеров, связанных с высоким риском органной дисфункции у больных с политравмой с обширными повреждениями опорно-двигательного аппарата.

### Оптимизация КТ исследования всего тела у больных с политравмой в сравнении с современными диагностическими стандартами

**Источник:** Schöfer SB, Rudolph C, Kolodziej M, Mauermann F, Roller FC, Krombach GA. Optimization of whole-body CT examinations of polytrauma patients in comparison with the current diagnostic reference levels. *Rofo.* 2019; Apr 18. doi: 10.1055/a-0881-3113. Available at: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-0881-3113>

**Цель** – оценить показатели КТ исследования всего тела при политравме в клинической практике в соответствии с обновленными референтными диагностическими уровнями 2016 г., исследовать уменьшение средних доз облучения с помощью простых шагов оптимизации.

**Материалы и методы.** В каждом случае оценивали 100 уровней облучения до и после оптимизации дозировки и сравнивали с прежними и новыми референтными диагностическими уровнями. Показатели серой шкалы и отношение «сигнал/шум» оценивались для легких, дуги аорты и печени. Визуальная оценка качества изображений проводилась двумя радиологами на базе шкалы Likert (0 – не диагностируется, 1 – слабая визуализация, 2 – умеренная визуализация, 3 – хорошая визуализация, 4 – отличная визуализация) для КТ исследования до и после оптимизации.

**Результаты.** Приобретенные показатели облучения после оптимизации дозировки были ниже старых и новых референтных диагностических уровней ( $1319,98 \pm 463,16$  мГр/см), тогда как средний показатель облучения превысил текущие референтные диагностические уровни. Оцененные уровни серой шкалы были следующими (до и после оптимизации): легкие – 833 HU (единиц Хаунсфилда) против 827 HU ( $p = 0,43$ ), дуга аорты – 341 HU против 343 HU ( $p = 0,70$ ), печень – 68 HU против 67 HU ( $p = 0,35$ ). После оптимизации дозировки отношение «сигнал/шум» в легких незначительно повысилось и незначительно снизилось в оставшихся двух областях по сравнению с периодом до оптимизации. Визуальная оценка качества изображений показала почти идентичные показатели: 3,85 балла до и 3,82 балла после оптимизации дозировки ( $p = 0,57$ ).

**Выводы.** Из-за обновления референтных диагностических уровней анализ собственных показателей облучения обязателен, так как требуется быстрое обнаружение высоких показателей и проведение соответствующих мероприятий для снижения облучения. Соответствующая адаптация параметров исследования с учетом необходимого качества изображений позволяет значительно снизить облучение в большинстве случаев, в том числе для томографов предыдущих поколений.

**Ключевые пункты.** Во многих случаях снижение дозировки ниже референтных диагностических уровней уже возможно путем оптимизации техники исследования. Для гарантии качества диагностических изображений при снижении дозировки необходим контроль их качества. При подходящих параметрах соответствие референтных диагностических уровней также возможно при использовании КТ устройств предыдущих поколений без реконструкции многократных снимков.

### Дефицит селена и селенопротеина P коррелирует с осложнениями и неблагоприятным исходом после обширной травмы

**Источник:** Braunstein M, Kusmenkov T, Zuck C, Angstwurm M, Becker NP, Bucker W, et al. Selenium and selenoprotein P deficiency correlates with complications and adverse outcome after major trauma. *Shock.* 2019; Apr 12. doi: 10.1097/SHK.0000000000001344. Available at: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00024382-900000000-97656>

**Актуальность.** Изменение уровня селена (Se) является особенностью критической болезни и может влиять на течение болезни и выживаемость. Динамика травматических изменений в биомаркерах селена описана в недостаточной степени. Поставлена гипотеза о связи полиорганной недостаточности и смертности. Целью исследования было изучение уровней селена (Se) и селенопротеина P (SELENOP) у больных с обширной травмой в ранний посттравматический период.

**Пациенты и методы.** 24 пациента с обширной травмой (ISS  $\geq$  16) поступили в травматологический центр первого уровня. Применение добавок с селеном в течение 90 дней периода наблюдения определено как критерий исключения. Образцы сыворотки брали в первый час после травмы, а также через 6, 12, 24, 48 и 72 ч. Уровень Se в сыворотке проанализирован методом рентгеновской флюоресценции, SELENOP – методом ELISA. Данные коррелировали с клиническими параметрами, распространенностью полиорганной недостаточности по шкалам MOF и APACHE II, повреждением легких по индексу Horowitz и клиническим исходом (выживаемость за 90 дней).

**Результаты.** Уровни Se и SELENOP в сыворотке у больных с травмой были значительно ниже, чем уровни у здоровых европейцев (среднее  $\pm$  стандартное отклонение; Se,  $41,2 \pm 8,1$  против  $84,7 \pm 23,3$  мкг/л,  $p < 0,001$ ; SePP,  $1,5 \pm 0,3$  против  $4,3 \pm 1,0$  мг/л,  $p < 0,001$ ). Значительный дефицит присутствовал уже на первом временном промежутке (Se;  $33,6 \pm 10,5$  мкг/л, SELENOP:  $1,4 \pm 0,5$  мг/л). Клинические показатели показали обратную связь между состоянием здоровья и биомаркерами Se. Пациенты, которые не выжили в течение 90 дней наблюдения, демонстрировали значительно меньшие начальные посттравматические уровни Se по сравнению с выжившими пациентами (среднее  $\pm$  стандартное отклонение; Se,  $24,7 \pm 7,2$  против  $39,2 \pm 8,4$  мкг/л,  $p < 0,05$ ; SePP,  $1,1 \pm 0,4$  против  $1,6 \pm 0,4$  мг/л,  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** Очень низкие уровни Se и SELENOP имеют место после обширной травмы и связаны с низкой вероятностью выживания. Результаты поддерживают утверждение, что раннее применение Se может представлять весомую стратегию вспомогательного лечения у больных с травмой.

### Распространенность умеренной и тяжелой травмы головы и ее лечение

**Источник:** Maegele M, Lefering R, Sakowitz O, Kopp MA, Schwab JM, Steudel WI, et al. The incidence and management of moderate to severe head injury. *Dtsch Arztebl Int.* 2019; 116(10): 167-173. doi: 10.3238/arztebl.2019.0167.

**Актуальность.** Распространение регистра травмы Немецкого общества травматологии (the German Trauma Society) способствует исследованию черепно-мозговой травмы (ЧМТ) с акцентом на процессы лечения, клиническое течение и исходы лечения на момент выписки или транспортировки из отделения неотложной помощи.

**Методы.** Проведен ретроспективный анализ пациентов с умеренной и тяжелой ЧМТ (по шкале AIS), зарегистрированных в регистре травмы Немецкого общества травматологии и прошедших лечение в 2012-2017 гг.

**Результаты.** В период с 2013 по 2017 г. 41 101 пациент с умеренной или тяжелой ЧМТ прошел лечение в немецких больницах, зарегистрированных в регистре травмы Немецкого общества травматологии ( $n = 605$ ), что соответствует 8220 случаям в год (10,1 случаев на 100 000 населения в год). ЧМТ представляла изолированное повреждение в 39,1 % случаев. Средний возраст пациентов – 60 лет (0-104), коэффициент «мужчины / женщины» 2 : 1. Тупая травма зарегистрирована в 97,5 % случаев. Падение с низкой высоты было самой распространенной причиной ЧМТ (38,7 %). 43,6 % пациентов прошли интубацию перед поступлением в больницу. Более 95 % пациентов прошли томографию в течение 22 минут после поступления (стандартное отклонение (СО) – 17 мин.). 18,4 % пациентов прошли неотложные нейрохирургические процедуры. Госпитальная смертность составила 23,5 % (2,4 на 100 000). Больше половины пациентов выздоровели или имели лишь незначительные функциональные нарушения. 14,9 % пациентов демонстрировали устойчивые тяжелые функциональные нарушения или оставались в вегетативном состоянии.

**Выводы.** Перенос данных показательных на международный уровень требует сбора соответствующих данных во многих странах и представляет основную задачу для международного консорциума ЧМТ.

### Распространенность синдрома полиорганной дисфункции у пожилых и молодых взрослых пациентов с травмой

**Источник:** Baez AA. Development of multiple organ dysfunction syndrome in older and young adult trauma patients. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2019; 9(1): 21-24. doi: 10.4103/IJCIIS.IJCIIS\_56\_18.

**Цель** – определить связь между показателями шкалы тяжести травмы (ISS) и синдромом полиорганной дисфункции у взрослых (18-54) и пожилых (> 55 лет) пациентов.

**Материалы и методы.** Проведено перекрестное наблюдательное исследование, которое включало все случаи со взрослыми пациентами с травмами, диагностированными в соответствии с международной классификаци-



ей болезней (версия 9). Для проверки степени значимости использовались критерий хи-квадрат и отношение шансов. Тяжелые повреждения определены как показатель шкалы ISS > 15 баллов. Синдром полиорганной дисфункции диагностировался согласно определениям общества реаниматологии.

**Результаты.** Всего в исследование включено 469 молодых и 173 пожилых пациента. В группе молодых пациентов показатель шкалы ISS превышал 15 баллов в 193 случаях, в группе пожилых — в 88 случаях. В группах молодых и пожилых пациентов вероятность развития синдрома полиорганной дисфункции была выше по сравнению с пациентами с показателем ISS < 15 баллов ( $p < 0,001$  и  $p < 0,001$  соответственно). У пожилых пациентов была выше вероятность развития синдрома полиорганной дисфункции ( $p < 0,001$ ; отношение шансов — 5,17; ДИ — 2,74-9,80).

**Выводы.** Исследование показывает прямую связь между показателем шкалы ISS > 15 баллов и развитием синдрома полиорганной дисфункции у пожилых пациентов с тяжелыми травмами.

### Факторы политравмы и высокоэнергетической травмы ассоциируются с худшими сообщаемыми исходами после переломов дистальной части лучевой кости

**Источник:** *van der Vliet QMJ, Sweet AAR, Bhashyam AR, Ferree S, van Heijl M, Houwert RM, et al. Polytrauma and high-energy injury mechanisms are associated with worse patient-reported outcomes after distal radius fractures. Clin Orthop Relat Res. 2019; Apr 9. doi: 10.1097/CORR.0000000000000757. Available at: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00003086-900000000-98205>*

**Актуальность.** Исходы, отмечаемые пациентами, особенно уместны в оценке лечения ортопедических повреждений. Мало что известно о том, что оценка результатов пациентами может отличаться в условиях политравмы или при высокоэнергетических механизмах повреждений, даже для стандартных повреждений (например, переломы дистальной части лучевой кости).

**Обсуждаемые вопросы.** 1) Связаны ли политравма и высокоэнергетические механизмы травмы с ухудшением долгосрочных исходов, сообщаемых пациентами (шкалы EQ-5D-3L и QuickDASH) после переломов дистальной части лучевой кости? 2) Какова медиана шкал EQ-5D-3L, EQ-VAS [EuroQol VAS] и QuickDASH для переломов дистальной части лучевой кости у пациентов с политравмой, высокоэнергетической единственной травмой и низкоэнергетической единственной травмой.

**Методы.** Проведено ретроспективное исследование с анкетированием. Пациенты проходили хирургическое и консервативное лечение переломов дистальной части лучевой кости в единственном травматологическом центре первого уровня в период с 2008 по 2015 г. Анкетирование включало вопросы по связанному со здоровьем качеству жизни (EQ-5D-3L, EQ-VAS) и функции запястья (QuickDASH). Пациенты распределены в группы: политравма (шкала ISS  $\geq 16$  баллов, низкоэнергетическая травма на основании шкалы ISS и механизма травмы). На начальном этапе идентифицировано 409 пациентов, из которых 345 удовлетворяли критериям включения в наблюдение. 265 пациентов прошли анкетирование (77 % от всех пациентов, 75 % в группе политравмы, 76 % в группе высокоэнергетической единственной травмы, 78 % в группе низкоэнергетической единственной травмы;  $p = 0,799$  для межгруппового различия). Не зарегистрировано значительных отличий в исходных характеристиках у лиц, которые участвовали и не участвовали в анкетировании. Связь между политравмой, механизмами высокоэнергетической травмы и оценкой исходов пациентами оценена с помощью пошаговой регрессии после проведения простых двумерных линейных регрессионных анализов для поиска связей между индивидуальными факторами и исходами, сообщаемыми пациентами. Оценены средние показатели исходов.

**Результаты.** Политравма (внутриуставное повреждение:  $\beta -0,11$ ; 95% ДИ,  $-0,21 - -0,02$ ;  $p = 0,015$ ) ассоциировалась с пониженным связанным со здоровьем качеством жизни и худшим функционированием запястья (внесуставное повреждение:  $\beta 11,9$ ; 95% ДИ,  $0,4-23,4$ ;  $p = 0,043$ ; внутриуставное повреждение:  $\beta 8,2$ ; 95% ДИ,  $2,1-14,3$ ;  $p = 0,009$ ). Высокоэнергетический механизм также ассоциировался с худшими показателями шкалы QuickDASH (внесуставное повреждение:  $\beta 9,5$ ; 95% ДИ,  $0,8-18,3$ ;  $p = 0,033$ ; внутриуставное повреждение:  $\beta 11,8$ ; 95% ДИ,  $5,7-17,8$ ;  $p < 0,001$ ). Для политравмы, высокоэнергетической травмы и низкоэнергетической травмы соответствующие средние показатели EQ-5D-3L составили 0,84 (диапазон от  $-0,33$  до  $-1,00$ ), 0,85 (диапазон от  $0,17$  до  $1,00$ ) и 1,00 (диапазон от  $0,174$  до  $-1,00$ ). Показатели шкалы VAS составили 79 (диапазон 30-100), 80 (диапазон 50-100) и 80 (диапазон 40-100), показатели шкалы QuickDASH — 7 (диапазон 0-82), 11 (диапазон 0-73) и 5 (диапазон 0-66) соответственно.

**Выводы.** Высокоэнергетические механизмы травмы и связанное со здоровьем качество жизни независимо ассоциировались со слегка пониженной функцией запястья после его перелома. Наряду с относительно хорошо известными демографическими особенностями и показателями травмы (возраст, повреждение сустава), факторы, связанные с травмой (политравма, высокоэнергетическая травма), могут объяснять различия в оценке пациентом функционирования запястья после переломов дистальной части лучевой кости. Данная информация может использоваться для консультирования пациентов с переломом запястья после политравмы и высокоэнергетической травмы. В будущих исследованиях необходимо перспективно исследовать возможность использования данных результатов для достижения лучших результатов выздоровления.

**Источник:** *Debus F, Lefering R, Lechler P, Ruchholtz S, Frink M. Early clinical care strategy for severely injured patients with abdominal trauma. Chirurg. 2019; Apr 8. doi: 10.1007/s00104-019-0817-4. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30963210>*

**Актуальность.** Наличие абдоминальных повреждений оказывает значительное влияние на смертность у пациентов с тяжелыми травмами. Для повреждений, требующих операции, лапаротомия по-прежнему является золотым стандартом раннего хирургического лечения. Однако появляется все больше доказательств, что лапароскопия может быть альтернативой при раннем клиническом лечении больных с политравмой.

**Цель** – с помощью исследования немецкого регистра проанализировать применение и исходы лапароскопии у больных с тяжелыми повреждениями в комбинации с абдоминальной травмой.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ охватывал 12 447 пациентов из немецкого реестра травм (Trauma Register DGU). Начальными критериями включения были шкала тяжести травмы (ISS)  $\geq$  баллов и показатель сокращенной шкалы травмы (AIS)  $\geq$  1 балла. Отобранные пациенты включались в группы в соответствии с методом раннего лечения: 1) лапароскопия, 2) лапаротомия, 3) консервативное лечение. В конечном счете проанализированы групповые особенности и исходы.

**Результаты.** Большинство пациентов получили консервативное лечение (52,4 %, n = 6069). Второй по распространенности была лапаротомия (50,6 %, n = 6295), последней – лапароскопия (0,7 %, n = 83). Большинство лапароскопических процедур было выполнено для пациентов с показателем шкалы AIS  $\leq$  3 балла (абдоминальная область) (86,7 %). Показатель шкалы ISS в группе лапароскопии был значительно ниже по сравнению с группами лапаротомии и консервативного лечения (ISS 23,4 против 34,5 против 28,2 соответственно,  $p < 0,001$ ). Стандартизированный коэффициент смертности, определенный как отношение между наблюдаемой и ожидаемой смертностью, был самым низким у пациентов, прошедших лапароскопию, за которой следует лапаротомия и консервативное лечение (стандартизированное отношение смертности – 0,688 против 0,931 против 0,932 соответственно,  $p = 0,2128$ ) без достижения статистической значимости.

**Выводы.** Несмотря на редкое применение, данные показывают эффективность лапароскопии для раннего лечения тяжело травмированных пациентов со стабильной гемодинамикой с показателем шкалы AIS для абдоминальной области  $\leq$  3 балла.

### Механизмы, характеристики травмы и сопутствующие повреждения у больных, оперированных по поводу травмы грудной стенки

**Источник:** *Caragounis EC, Xiao Y, Granhed H. Mechanism of injury, injury patterns and associated injuries in patients operated for chest wall trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 2019; Apr 6. doi: 10.1007/s00068-019-01119-z. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00068-019-01119-z>*

**Цель.** Повреждения грудной стенки часто встречаются при тупой травме и ассоциируются с высокой заболеваемостью и смертностью. Целью исследования было определение наиболее распространенных механизмов травмы, особенностей повреждений и сопутствующих повреждений у больных, проходящих операцию по поводу травмы грудной стенки.

**Методы.** Проведено ретроспективное исследование больных с множественными переломами ребер и нестабильными повреждениями грудной клетки, которые прошли хирургическое лечение в университетском госпитале Sahlgrenska в период с сентября 2010 по сентябрь 2017 г. Регистрировались механизм травмы, показатели шкалы ISS, показатели новой шкалы тяжести травмы (NISS), торакальные и сопутствующие повреждения. Пациенты распределялись в следующие возрастные группы: группа 1 (15 лет – 44 года), группа 2 (45 лет – 64 года), группа 3 (старше 64). Нестабильные повреждения грудной клетки классифицировались следующим образом: повреждения грудины, передние, боковые или задние повреждения с болтающейся грудной клеткой.

**Результаты.** Исследование включало 211 пациентов с травмами, средний возраст –  $58,2 \pm 15,6$  года, средний показатель ISS –  $23,6 \pm 11,0$  баллов, средний показатель NISS –  $34,1 \pm 10,6$ . Дорожно-транспортные происшествия были самой распространенной причиной травм в группе 1 (62 %), в группе 3 – падения (59 %). Самыми распространенными болтающимися сегментами были боковой и задний. Грудинный и передний болтающийся сегменты чаще встречались при двухсторонних повреждениях, ДТП, в частности при фронтальных столкновениях. Травмы минимум в трех областях ассоциировались с ДТП. Повреждение диафрагмы диагностировалось у 18 % пациентов, прошедших торакотомию.

**Выводы.** Механизмы травмы, связанные с множественными переломами ребер, отличаются согласно возрасту пациентов и ассоциируются с различными паттернами травмы грудной стенки и внеторакальными повреждениями.

**Факторы риска послеоперационного сепсиса и септического шока у больных, проходящих экстренную операцию**

**Источник:** Gabriel V, Grigorian A, Nahmias J, Pejcinovska M, Smith M, Sun B, et al. Risk factors for post-operative sepsis and septic shock in patients undergoing emergency surgery. *Surg Infect (Larchmt)*. 2019 Apr 5. doi: 10.1089/sur.2018.186. Available at: [https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/sur.2018.186?rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed&url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=sur](https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/sur.2018.186?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=sur)

**Актуальность.** Сепсис и неотложная операция ассоциируются с повышенным показателем смертности по сравнению с выборочной операцией, а общие внутрибольничные затраты увеличиваются в 2,3 раза. Целью исследования была идентификация фактов риска послеоперационного сепсиса или септического шока у больных, проходящих неотложную операцию.

**Методы.** Проведен ретроспективный когортный анализ с использованием национальной программы улучшения качества хирургии (National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP)) с идентификацией пациентов, проходящих неотложную операцию в период с 2012 по 2015 г., со сравнением пациентов с послеоперационным сепсисом или септическим шоком и пациентов без данных состояний. Пациенты с предоперационным сепсисом или септическим шоком были исключены. Множественная логистическая регрессия использовалась для определения факторов риска развития сепсиса и септического шока у больных, проходящих невыборочную операцию.

**Результаты.** Из 122 281 пациента, удовлетворяющего критериям включения, у 2399 (2 %) развился сепсис или септический шок. Факторами риска сепсиса и септического шока были физический статус 2 класса или выше (Американское общество анестезиологов) (относительный риск (ОР) – 2,57, 95% ДИ 2,19-3,02,  $p < 0,0001$ ), полностью зависимый (ОР 2,0, 95% ДИ 1,38-2,83,  $p = 0,00021$ ) или частично зависимый (ОР 1,62, 95% ДИ 1,35-2,0,  $p < 0,0001$ ) функциональный статус, мужской пол (ОР 1,31; 95% ДИ 1,18-1,45,  $p < 0,0001$ ). Вероятность сепсиса и септического шока была выше у пациентов, проходящих операцию на поджелудочной железе (ОР 2,33, ДИ 1,40-3,87,  $p = 0,00108$ ) и тонкой кишке (ОР 1,27, ДИ 1,12-1,44,  $p = 0,00015$ ) по сравнению с колоректальными процедурами. Вероятность сепсиса и септического шока была выше у пациентов, проходящих хирургию желчных путей (ОР 0,38, ДИ 0,30-0,48,  $p < 0,0001$ ).

**Выводы.** Факторы риска сепсиса и септического шока – физический статус класса 2 и выше (согласно Американскому обществу анестезиологов), частично или полностью зависимый функциональный статус и мужской пол. Неотложные операции на поджелудочной железе или тонкой кишке могут способствовать повышенному риску. Повышенная осторожность и ранний послеоперационный скрининг могут дать преимущество пациентам с данными факторами риска.



# БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

## Авторефераты диссертаций:

Афанасьев А.А. Информационная значимость прокальцитонина и секреторного иммуноглобулина А при тяжелой сочетанной травме: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.20 /ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. СПб., 2018. 149 с.

## Публикации:

Абрамов Н.В., Грентикова И.Г. Организационные подходы к лекарственной терапии человека, получившего политравму //Научно-методический электронный журнал Концепт. 2019. № 1. С. 163-169.

Амчславский В.Г., Арсеньев С.Б., Лукьянов В.И., Хмельницкий К.Е., Глебова Е.С. Интегральный показатель кислотно-щелочного гомеостаза и прогноз состояния детей в остром периоде тяжелой механической травмы //Детская хирургия. 2018. № 5. С. 228-234.

Баранова Н.Н. Медицинская эвакуация пострадавших: состояние, проблемы. Сообщение 2 //Медицина катастроф. 2019. № 1. С. 42-46.

Батрак Я.Ю., Бондаренко А.В., Плотников И.А. Лечение повреждений таранной кости у пациентов с политравмой //Scientist (Russia). 2019. № 2(8). С. 17.

Владиминова Е.С., Попова И.Е., Тарабрин Е.А. Этиология гнойно-септических осложнений у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой груди // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019 г. СПб., 2019. С. 41-42.

Гирш А.О., Стуканов М.М., Максимишин С.В., Малюк А.М., Степанов С.С., Коржук М.С. Факторы риска и эпидемиология острого респираторного дистресс-синдрома у больных с шокогенной травмой //Скорая медицинская помощь. 2019. № 1. С. 53-60.

Демко А.Е., Тания С.Ш., Савелло В.Е., Бабич А.И. Результаты хирургического лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой живота и повреждениями двенадцатиперстной кишки //Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019г. СПб., 2019. С. 66-68.

Ибрагимов Ф.И., Касумов Н.А. Хирургическое лечение множественных и сочетанных травм //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018. № 5. С. 30-35.

Исламов С.А., Афанасьева Н.В., Юнусов Д.И. Подход и прогнозирование исхода сочетанной травмы у детей с использованием унифицированной реабилитационной карты пострадавших с высокоэнергетическими видами травматических воздействий на этапах медицинской помощи // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019г. СПб., 2019. С. 107-108.

Колыхалкина И.А., Амчславский В.Г., Иванова Т.Ф., Лукьянов В.И., Рошаль Л.М. Пошаговая терапия внутричерепной гипертензии в остром периоде тяжелой механической травмы у детей //Детская хирургия. 2018. № 6. С. 296-300.

Корнеев И.А., Ахадов Т.А., Семенова Н.А., Мельников И.А., Никишов С.О., Серова Н.Ю. и др. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике острой скелетной травмы у детей //Детская хирургия. 2018. № 6. С. 292-295.

Королев М.П., Уракчиев Ш.К., Бечвая Л.Д., Яковенко Д.В., Меркоев Н.С., Базылев В.А. Организация оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой в условиях отделения сочетанной травмы травмоцентра ГБУЗ «Мариинская городская больница» //Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019г. СПб., 2019. С. 128-130.

Лекманов А.У., Азовский Д.К., Пилютик С.Ф. Превентивная противошоковая терапия в первые часы после травмы у детей с тяжелым термическим поражением //Медицина катастроф. 2019. № 1. С. 28-32.

Махновский А.И., Эргашев О.Н., Мирошниченко А.Г., Касимов Р.Р. Опыт применения усовершенствованного метода регистрации множественных и сочетанных травм //Скорая медицинская помощь. 2019. № 1. С. 40-45.

Набиев Е.Н., Тезекбаев К.М., Тусупов Д.С. Лечение больных с множественными переломами костей конечностей (обзор литературы) //Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. 2019. Т. 19, № 1. С. 33-37.

Петров Н.В., Таджиев Д.Д., Шомполов А.Н. Особенности лечения переломов длинных трубчатых костей при сочетанной травме //XLIII международные научные чтения (Памяти И.И. Ползунова): сборник статей международной научно-практической конференции, г. Москва, 16 февраля 2019 г. М., 2019. С. 103-107.

Радивилко А.С., Григорьев Е.В., Шукевич Д.Л., Плотников Г.П. Прогнозирование и ранняя диагностика полиорганной недостаточности //Анестезиология и реаниматология. 2018. № 6. С. 15-21.

Устьянцева И.М. Лабораторная диагностика при политравме //Врач скорой помощи. 2019. № 1. С. 26-39.

Шишкин Е.В. Профилактика возникновения и оптимизация организации медицинской помощи при множественных, сочетанных и шоковых травмах //Уральский медицинский журнал. 2019. № 3. С. 107-110.

Brenner M, Hicks C. Major abdominal trauma: critical decisions and new frontiers in management = Обширная абдоминальная травма: критические решения и новые ориентиры лечения. *Emerg Med Clin North Am.* 2018; 36(1): 149-160.

Contractor AA, Brown LA, Weiss NH. Relation between lifespan polytrauma typologies and post-trauma mental health = Взаимосвязь между возрастными типами политравмы и психическим здоровьем после травмы. *Compr Psychiatry.* 2018; 80: 202-213.

de Vries R, Reininga IHF, Pieske O, Lefering R, El Moumni M, Wendt K. Injury mechanisms, patterns and outcomes of older polytrauma patients-An analysis of the Dutch Trauma Registry = Механизмы травмы, характеристики и исходы у пожилых пациентов с политравмой: анализ голландского регистра травмы. *PLoS One.* 2018; 13(1): e0190587.

Fleischhacker E, Trentzsch H, Kuppinger D, Meigel F, Beyer F, Hartl WH. Long-term changes of patient-reported quality of life after major trauma: the importance of the time elapsed after injury = Долгосрочные изменения в оцененном пациентом качестве жизни после обширной травмы: важность времени, прошедшего с момента травмы. *Injury.* 2018; 49(2): 195-202.

Geeraerts T, Velly L, Abdenour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, et al. Management of severe traumatic brain injury (first 24hours) = Лечение тяжёлой ЧМТ (первые 24 ч). *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2018; 37(2): 171-186.

Gerard J, Fredericks C, Kang D, Keelan S, Kaminsky M, Bokhari F. Multi-disciplinary approach after blunt polytrauma = Мультидисциплинарный подход при тупой политравме. *Am Surg.* 2018; 84(7): e265-e266.

Grubmüller M, Kerschbaum M, Diepold E, Angerpointner K, Nerlich M, Ernstberger A. Severe thoracic trauma – still an independent predictor for death in multipleinjured patients? = Тяжёлая торакальная травма – по-прежнему независимый предиктор смерти у больных с множественной травмой? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018; 26(1): 6.

Huang W, Qin S, Sun Y, Yin S, Fan X, Huang Q, et al. Establishment of multiple organ dysfunction syndrome early warning score in patients with severe trauma and its clinical significance: a multicenter study = Разработка шкалы ранней диагностики синдрома полиорганной дисфункции у больных с тяжёлой травмой и её клиническое значение: многоцентровое исследование. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2018; 30(1): 41-46.

Novelline RA. CT in the patient with multiple trauma: risk factors for missed findings = КТ у пациента с множественной травмой: факторы риска упущенных данных. *Radiology.* 2018 Aug 7: 181534.

Paydar S, Dalfardi B, Zangbar-Sabegh B, Heidaripour H, Pourandi L, Shakibafard A, et al. The predictive value of repeated Aadominal ultrasonography in patients withMultiple trauma and decreased level of consciousness: the experience of a resource-limited centre = Прогностическая ценность повторной абдоминальной ультразвукографии у больных с множественной травмой и пониженным уровнем сознания: опыт центра с ограниченными ресурсами. *Bull Emerg Trauma.* 2018; 6(1): 26-30.

Shetty A, Macdonald SP, Keijzers G, Williams JM, Tang B, de Groot B, et al. Review article: Sepsis in the emergency department - Part 2: Investigations and monitoring = Обзорная статья: сепсис в отделении неотложной помощи: часть 2: исследования и мониторинг. *Emerg Med Australas.* 2018; 30(1): 4-12.

Shibahashi K, Sugiyama K, Okura Y, Hoda H, Hamabe Y. Serious concomitant injuries in pediatric patients with severe traumatic brain injury = Серьёзные сопутствующие повреждения у больных с тяжёлой ЧМТ. *World Neurosurg.* 2018; 110: e1078-e1084.

Torabi M, Mazidi Sharaf Abadi F, Baneshi MR. Blood sugar changes and hospital mortality in multiple trauma = Изменения глюкозы крови и госпитальная смертность при множественной травме. *Am J Emerg Med.* 2018; 36(5): 816-819.

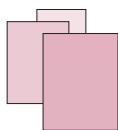
Weber CD, Lefering R, Kobbe P, Horst K, Pishnamaz M, Sellei RM, et al. Blunt cerebrovascular artery injury and stroke in severely injured patients: an international multicenter analysis = Тупое цереброваскулярное артериальное повреждение и инсульт у больных с тяжёлыми повреждениями: международный многоцентровой анализ. *World J Surg.* 2018; 42(7): 2043-2053.

Woodmass JM, Johnson NR, Mohan R, Krych AJ, Levy BA, Stuart MJ. Poly-traumatic multi-ligament knee injuries: is the knee the limiting factor? = Множественные повреждения связок в коленном суставе: колено – ограничивающий фактор? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018; 26(9): 2865-2871.

Xu Y, Wang R, Zhu M, Li X, Pan X, Ni T, et al. Diagnostic value of dynamic-extended focused assessment with sonography fortrauma in patients with multiple trauma = Диагностическая ценность динамической расширенной сфокусированной оценки с сонографией при травме у больных с множественной травмой. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue.* 2018; 30(1): 61-66.

Zhang Y, Sun K, Wang Y, Qin Y, Li H. Early vs late fracture fixation in severe head and orthopedic injuries = Ранняя и поздняя фиксация переломов при тяжёлых повреждениях головы и опорно-двигательного аппарата. *Am J Emerg Med.* 2018; 36(8): 1410-1417.





Заведующий кафедрой –  
д.м.н., профессор,  
академик РАЕН Агаджанян В.В.

**КАФЕДРА «ИНТЕГРАТИВНОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ»  
ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕДИПЛОМНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ  
ФГБОУ ВО КЕМГУ 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

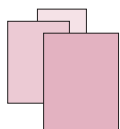
Цикл проводится для врачей анестезиологов – реаниматологов

Тел: (384-56) 2-39-99

**ЕВРАЗИЙСКИЙ  
ОРТОПЕДИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ** EURASIAN  
ORTHOPEDIC  
FORUM

**28–29 ИЮНЯ 2019**  
Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

eoforum.ru



# ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

### ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» – регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы. Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Органые системы и заместительная терапия. Лечение осложнений», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 – клиническая медицина; 14.03.00 – медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 – травматология и ортопедия, 14.01.18 – нейрохирургия, 14.01.17 – хирургия, 14.01.20 – анестезиология и реаниматология, 14.03.03 – патологическая физиология.

### НАПРАВЛЕНИЕ СТАТЬИ В РЕДАКЦИЮ

Рукопись может быть направлена в редакцию в электронном варианте в соответствии с нижеизложенными требованиями двумя способами:

1. На электронные адреса редакции: [info@gnkc.kuzbass.net](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) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.
3. Информация о конфликте интересов/спонсорстве. Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы должны это также указать. Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом, подписывается всеми авторами.

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

**Объем полного текста рукописи** (оригинальные исследования, лекции, обзоры), в том числе таблицы и список литературы, не должен превышать 5000 слов. Объем статей, посвященных описанию клинических случаев, не более 3000 слов; краткие сообщения и письма в редакцию – в пределах 1500 слов.

**Файлы с текстом статьи** должны содержать всю информацию для публикации. Текстовая информация предоставляется в редакторе Microsoft Word; таблицы и графики – в Microsoft Excel; фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее 4,5 × 4,5 см, по площади занимать не более 100 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

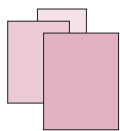
**Главный редактор** — д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50

**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)

# 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

WorldCat, BASE, Open Archives

**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)

**Оформление подписки через интернет:**

36675 Каталог "Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" на сайте <http://press.rospr.ru>

42358 Каталог "Пресса России" на сайте <https://www.pressa-rf.ru>

**Электронная версия журнала:**

Web:<http://www.mine-med.ru/polytrauma>, <http://www.poly-trauma.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

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>