

2/2020

# ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA

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

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

**Журнал реферируется**  
РЖ ВИНИТИ

**Индексация:**  
РИНЦ  
SCOPUS  
Ulrich's International  
Periodicals Directory

**Адрес редакции:**

652509,  
Кемеровская обл.,  
г. Ленинск – Кузнецкий,  
ул. Микрорайон 7, д. 9  
Телефоны:  
+7 (38456) 2-38-88; 9-55-34  
E-mail: [pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)

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

**Распространяется**  
по подписке

**Подписные индексы:**

36675 в каталоге  
«Газеты и Журналы»

АО агентство «Роспечать»

42358 в каталоге

«Пресса России»

**Адрес издателя:**

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

**Подготовка к печати:**

ИД «Медицина

и Просвещение»

650066, г. Кемерово,

пр. Октябрьский, 22

[www.mednauki.ru](http://www.mednauki.ru)

**Шеф-редактор:**

А.А. Коваленко

**Редактор:**

Н.С. Черных

**Макетирование:**

И.А. Коваленко

**Отв. редактор:**

А.В. Лазурина

**Перевод:**

Д.А. Шавлов

Подписано в печать:

25.06.2020

**Дата выхода в свет:**

30.06.2020

Тираж: 1000 экз.

Цена договорная

Отпечатано в типографии

ООО «Технопринт»,

650004, г. Кемерово,

ул. Сибирская, 35-А

## Редакционная коллегия

<b>Главный редактор</b>	д.м.н., профессор	В.В. Агаджанян	Ленинск-Кузнецкий
<b>Заместитель главного редактора</b>	д.б.н., профессор	И.М. Устьянцев	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. Ахтямов	Казань
к.м.н.	А.Х. Агаларян	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	Л.М. Афанасьев	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	С.А. Кравцов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.Ю. Милуков	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.В. Новокшонов	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	А.А. Пронских	Ленинск-Кузнецкий
д.м.н.	О.И. Хохлова	Новокузнецк
к.м.н.	С.И. Заикин	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, академик 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	Р.М. Тихилов	Санкт-Петербург
д.м.н., профессор, академик 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	А.А. Корыткин	Новосибирск
д.м.н., профессор	Л.С. Барбараш	Кемерово
д.м.н., профессор	Г.К. Золоев	Новокузнецк
д.м.н., профессор	А.В. Бондаренко	Барнаул
д.м.н., профессор, чл-кор. РАН	Е.Г. Григорьев	Иркутск
д.м.н., профессор	К.А. Апарцин	Иркутск
д.м.н., профессор	В.А. Сороковиков	Иркутск
д.м.н., профессор	И.А. Норкин	Саратов
д.м.н., профессор, академик РАН	Г.П. Котельников	Самара
д.м.н., профессор, чл-кор. РАН	В.И. Шевцов	Курган
д.м.н., доцент	А.В. Губин	Курган
д.м.н., профессор	В.В. Ключевский	Ярославль
д.м.н., профессор, академик АМН РА	В.П. Айвазян	Ереван, Армения
MD	А. Бляхер	Нью-Йорк, США
MD	Р.Ф. Видман	Нью-Йорк, США
MD	Д.Л. Хелфет	Нью-Йорк, США
MD	Н. Вольфсон	Френч Кэмп, США
MD	Р. М. Хайндс	Нью-Йорк, США
MD, PhD	А. Харари	Нидерланды
MD, PhD	А. Лернер	Зефат, Израиль
MD, FACS	Г.К. Папе	Аахен, Германия

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

## [ СОДЕРЖАНИЕ ]

- 6 ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ**  
РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ТРАВМОРЕГИСТРА  
Касимов Р.Р., Махновский А.И., Завражнов А.А.,  
Эргашев О.Н., Судоргин К.Е.
- 12 КОММЕНТАРИИ К СТАТЬЕ КАСИМОВА Р.Р., МАХНОВСКОГО А.И.,  
ЗАВРАЖНОВА А.А., ЭРГАШЕВА О.Н., СУДОРГИНА К.Е.**  
«РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ТРАВМОРЕГИСТРА»  
Апарцин К.А., Пронских А.А.
- 15 ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ  
МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**  
АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ  
С МЕДИЦИНСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ  
НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОДОРОГЕ М-8 «ХОЛМОГОРЫ»  
В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
Баранов А.В.
- 21 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ**  
ВЛИЯНИЕ СИНДРОМА КИШЕЧНОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ  
ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У ПОСТРАДАВШИХ  
С ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ ТРАВМОЙ  
Пономарев С.В., Сорокин Э.П., Лейдерман И.Н.,  
Шиляева Е.В.
- 29 СООТНОШЕНИЕ НАРУЖНОЙ И РАСЧЕТНОЙ  
КРОВОПОТЕРИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ  
КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**  
Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Шамбурова А.С.,  
Сандакова И.Н., Бочарова Ю.С., Попова В.С.,  
Карманова М.М., Фесенко М.А., Голуб И.Е.
- 36 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ**  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ  
ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕОГНЕСТРЕЛЬНЫХ  
ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЙ  
Балогланлы Д.А., Амарантов Д.Г., Заривчацкий М.Ф.,  
Холодарь А.А., Нагаев А.С.
- 47 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**  
АНАЛИЗ ПРИЧИН СМЕРТИ В ВЫБОРКЕ ПАЦИЕНТОВ  
С ПОЛИТРАВМОЙ В МОСКВЕ  
Коробушкин Г.В., Шигеев С.В., Жуков А.И.
- 54 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ,  
ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА**  
ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ  
ЗАМЕДЛЕННОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ  
Мироманов А.М., Миронова О.Б., Старосельников А.Н.,  
Мироманова Н.А.
- 59 ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**  
ЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО  
ДАВЛЕНИЯ И РЕГУЛЯЦИИ НАТРИЕМИИ  
ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ У ДЕТЕЙ  
Фогель И.А., Шмаков А.Н., Бударова К.В.,  
Кохно В.Н., Елизарьева Н.Л.
- 66 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ  
С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ  
МЯГКИХ ТКАНЕЙ ГОЛОВЫ  
Богданов С.Б., Каракулев А.В., Поляков А.В.,  
Марченко Д.Н., Аладына В.А.
- 71 ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ЦЕРВИКОТОРАКАЛЬНОМ  
РАНЕНИИ СО СКВОЗНЫМ РАНЕНИЕМ ПРАВОЙ ОБЩЕЙ  
СОННОЙ АРТЕРИИ, ТРАХЕИ И ПИЩЕВОДА**  
Дулаев А.К., Демко А.Е., Тания С.Ш., Бабиц А.И.
- 76 РЕАБИЛИТАЦИЯ**  
РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ  
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
Ратманов М.А., Бенян А.С., Кузнецова Т.В.,  
Борковский А.Ю., Барбашёва С.С.
- 84 ОБЗОРЫ**  
ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ: АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ  
ХИРУРГА В УСЛОВИЯХ ТРАВМОЦЕНТРА I УРОВНЯ  
Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Ермолаева Н.К.
- 92 РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ**
- 97 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 99 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 104 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**



## [ CONTENTS ]

- 6 LEADING ARTICLE**  
A WORKING MODEL OF A TRAUMA REGISTER  
Kasimov R.R., Makhnovskiy A.I., Zavrazhnov A.A.,  
Ergashev O.N., Sudorgin K.E.
- 12 COMMENTS FOR THE ARTICLE**  
OF KASIMOV R.R., MAKHNOVSKY A.I.,  
"A WORKING MODEL OF A TRAUMA REGISTER"  
Apartsin K.A., Pronskikh A.A.
- 15 SECONDARY CARE ORGANIZATION**  
ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS  
WITH MEDICAL CONSEQUENCES  
ON THE FEDERAL HIGHWAY M-8 "KHOLMOGOROY"  
IN THE ARKHANGELSK REGION  
Baranov A.V.
- 21 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**  
INFLUENCE OF INTESTINAL FAILURE SYNDROME  
ON THE CLINICAL COURSE OF TRAUMATIC DISEASE  
IN PATIENTS WITH THORACIC AND ABDOMINAL TRAUMA  
Ponomarev S.V., Sorokin E.P., Leyderman I.N., Shilyaeva E.V.
- 29 THE RATIO OF EXTERNAL AND CALCULATED**  
BLOOD LOSS IN ARTHROPLASTY OF LARGE JOINTS  
OF THE LOWER EXTREMITY  
Lebed M.L., Kirpichenko M.G., Shamburova A.S.,  
Sandakova I.N., Bocharova Yu.S., Popova V.S.,  
Karmanova M.M., Fesenko M.A., Golub I.E.
- 36 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY**  
IMPROVEMENT OF SURGICAL APPROACHES  
FOR NON-FIREARM THORACOABDOMINAL WOUNDS  
Baloglanly D.A., Amarantov D.G., Zarivchatskiy M.F.,  
Kholodar A.A., Nagaev A.S.
- 47 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY**  
**AND ORTHOPEDICS**  
ANALYSIS OF CAUSES OF DEATH IN A SAMPLE  
OF PATIENTS WITH POLYTRAUMA IN MOSCOW  
Korobushkin G.V., Shigeev S.V., Zhukov A.
- 54 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS**  
DIAGNOSTIC VALUE OF INDICATORS  
OF HIGHER FATTY ACIDS IN EVALUATION OF DEVELOPMENT  
OF DELAYED CONSOLIDATION OF FRACTURES  
Miromanov A.M., Mironova O.B., Staroselnikov A.N., Miromanova N.A.
- 59 RESEARCHES OF YOUNG SCIENTISTS**  
SIGNIFICANCE OF CONTROL OF INTRACRANIAL PRESSURE  
AND REGULATION OF SODIUM IN TRAUMATIC BRAIN INJURY  
IN CHILDREN  
Fogel I.A., Shmakov A.N., Budarova K.V., Kokhno V.N., Elizar'eva N.L.
- 66 CASE HISTORY**  
IMPROVEMENT IN TREATMENT OF PATIENTS  
WITH TRAUMATIC INJURIES TO SOFT TISSUES OF THE HEAD  
Bogdanov S.B., Karakulev A.V., Polyakov A.V.,  
Marchenko D.N., Aladina V.A.
- 71 SURGICAL STRATEGIES FOR CERVICOTHORACIC INJURY**  
WITH PENETRATING INJURY TO THE RIGHT COMMON CAROTID  
ARTERY, TRACHEA AND ESOPHAGUS  
Dulaev A.K., Demko A.E., Taniya S.Sh., Babich A.I.
- 76 REHABILITATION**  
REHABILITATION AFTER TOTAL HIP AND KNEE REPLACEMENT:  
PROBLEMS AND PERSPECTIVES  
Ratmanov M.A., Benyan A.S., Kuznetsova T.V.,  
Borkovskiy A.Yu., Barbasheva S.S.
- 84 REVIEWS**  
BLUNT LIVER INJURIES: THE ALGORITHM OF SURGEON'S  
ACTIONS IN A FIRST-LEVEL TRAUMA CENTER  
Maskin S.S., Aleksandrov V.V., Matyukhin V.V., Ermolaeva N.K.
- 92 REPORTS OF PUBLICATIONS**
- 97 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 99 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 104 INFORMATION FOR ADVERTISERS**



### Уважаемые коллеги!

Рад приветствовать вас на страницах журнала «Политравма/Polytrauma». Сегодняшний номер выходит в непростой ситуации, когда все медицинское сообщество мобилизовано на борьбу с новой коронавирусной инфекцией и работает в режиме постоянной готовности.

Поэтому, прежде всего, хочу поблагодарить всех, кто участвовал в создании этого выпуска – авторов, рецензентов, членов редакционной коллегии и редакционного совета – за то, что в таких непростых условиях вы не останавливаете научно-исследовательскую работу, стремитесь совершенствовать знания, обмениваться опытом и продолжаете внедрять новейшие технологии во благо здоровья пациентов.

Мы, в свою очередь, стараемся поддерживать перспективные научные разработки современных исследователей и обеспечивать высокие стандарты преподнесения материала. В этот номер мы отобрали к опубликованию наиболее значимые и актуальные статьи, клинические наблюдения, научно-практические материалы и надеемся, что они будут полезны широкому кругу наших читателей.

Хочу также поздравить всех с нашим профессиональным праздником – Днем медицинского работника! Этот праздник – символ признательности и уважения тем, кто делом своей жизни выбрал медицину, ведь эта профессия требует высокого мастерства, постоянного совершенствования и огромной самоотдачи. Уверен, что мы достойно пройдем все испытания, вкладывая свои знания, опыт и энергию в решение возложенных на нас задач.

Желаю новых профессиональных свершений, крепкого здоровья и благополучия вам и вашим близким!

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

# РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ТРАВМОРЕГИСТРА

## A WORKING MODEL OF A TRAUMA REGISTER

**Касимов Р.Р. Kasimov R.R.**  
**Махновский А.И. Makhnovskiy A.I.**  
**Завражнов А.А. Zavrazhnov A.A.**  
**Эргашев О.Н. Ergashev O.N.**  
**Судоргин К.Е. Sudorgin K.E.**

ФГКУ «442 Военный клинический госпиталь»  
Минобороны России,  
г. Санкт-Петербург, Россия

442nd Military Clinical Hospital,  
Saint Petersburg, Russia

ГБУЗ ЛО «Гатчинская Клиническая межрайонная больница»,  
г. Гатчина, Россия

Gatchina Clinical Interregional Hospital,  
Gatchina, Russia

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия  
им. С.М. Кирова» Минобороны России,

Military medical academy  
of S.M. Kirov

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский  
государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова» Минздрава РФ,

Pavlov First Saint Petersburg State  
Medical University,

г. Санкт-Петербург, Россия

Saint Petersburg, Russia

**Цель** – разработка рабочего варианта травморегистра военного округа (регионального).

**Материалы и методы.** На основе программы Microsoft Access XP разработано программное обеспечение учета тяжелых травм (травморегистр). Клинические диагнозы подвергаются рубрикации с использованием статистических кодов «моноповреждений» МКБ-10 и индексов тяжести травм по международной шкале Abbreviated Injury Scale (AIS). Дополнительно произведена рубрификация пострадавших по обстоятельствам получения травмы. На настоящее время в регистре учтено 227 случаев тяжелой сочетанной, множественной и изолированной травмы, сопровождающейся травматическим шоком (комой) у военнослужащих в Западном военном округе за последние 5 лет.

**Результаты.** Регистр состоит из блоков: блок общей информации, блок регистрации диагноза, блок регистрации динамики состояния. Регистр содержит клинико-эпидемиологические данные, динамику состояния пострадавших. Программа позволяет по введенным в нее формулам производить статистическую обработку полученной информации.

**Выводы.** Сообществу специалистов необходим универсальный и автоматизированный инструмент статистического учета, для того чтобы сравнивать результаты оказания помощи пострадавшим с политравмой, совершенствовать существующие модели региональных травмосистем, проводить экономический анализ затрат на лечение тяжелых повреждений и планировать оптимальный объем финансирования данной отрасли медицины. Рабочий вариант разработанного нами учета причин и результатов лечения тяжелых травм может явиться началом большой совместной работы по созданию национального травморегистра.

**Ключевые слова:** травморегистр; регистр травм; политравма; тяжелая травма; травматический шок; учет тяжелых травм.

**Objective** – development of a working version of the trauma register of the military district (regional).

**Materials and methods.** On the basis of the Microsoft Access XP program, the software for recording severe injuries (trauma register) has been developed. Clinical diagnoses are categorized using the ICD-10 single injury statistical codes and injury severity indices on the international Abbreviated Injury Scale (AIS). Additionally, the victims were categorized according to the circumstances of injury. At present, the register includes 227 cases of severe combined, multiple and isolated trauma accompanied by traumatic shock (coma) in military personnel in the Western military district over the past 5 years.

**Results.** The register consists of blocks: a general information block, a diagnosis registration block, and a state dynamics registration block. The register contains clinical and epidemiological data, dynamics of the condition of victims. With use of formulas, the program allows statistical processing of the received information.

**Conclusion.** The community of specialists needs a universal and automated statistical accounting tool in order to compare the results of providing assistance to victims with polytrauma, improve existing models of regional trauma systems, conduct an economic analysis of the costs of treating severe injuries, and plan the optimal amount of funding for this branch of medicine. The working version of the accounting of the causes and results of treatment of severe injuries developed by us can be the beginning of a large joint work to create a national trauma register.

**Key words:** trauma register; polytrauma; severe trauma; traumatic shock; accounting of severe injuries.

Проблема регистрации множественных и сочетанных травм в России до настоящего времени еще не решена. Официальный статистический учет осуществляется

с использованием малоинформативных кодов «Т00 – Т07» МКБ-10 либо по коду одного из доминирующих повреждений. В то же время при формулировке и

кодировании диагноза множественной и сочетанной травмы выделять одно из повреждений как «основное заболевание», а остальные повреждения – как «сопутствующие»

**Для цитирования:** Касимов Р.Р., Махновский А.И., Завражнов А.А., Эргашев О.Н., Судоргин К.Е. РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ТРАВМОРЕГИСТРА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, с. 6-11.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/232>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10014



Рисунок 2

Блок регистрации составляющих диагноза

Figure 2

The block of registration of components of the diagnosis

Ид. диагноза	Диагноз	На дату регистрации
882.2.02.2	Перелом костей голени диафизарный тип B	В день поступления
872.3.02.2	Перелом бедренной кости диафизарный тип B	В день поступления
852.4.02.1	Перелом костей предплечья двучленный тип II	В день поступления
751.0.01.1	Рана предплечья интравенозная	В день поступления
832.7.02.8	Перелом костей таза тип B (N5 B)	В день поступления
827.3.01.2	Ушиб легкого (левое) без кровоизлияния и дыхательной недостаточности	В день поступления
827.0.01.2	Разрыв венозной стенки с кровоизлиянием в плевральную полость (N5-3)	В день поступления
822.0.01.3	Перелом ребер многоотрывной/двухотрывной без реберной клетки	В день поступления
806.4.05.0	Сдвигание позвоночного мозга	В день поступления
806.8.05.4	Ушиб головного мозга тяжелой степени (N5-4)	В день поступления
802.2.01.1	Перелом костей носа несложный	В день поступления
802.0.02.0	Перелом костей свода черепа комбинированный	В день поступления
120.8	Полосит интравенный	на 3 сутки
118.6	Травма ил без уточнения возбудителя	на 8 сутки

ритм подсчета баллов по доминирующим (множественным) повреждениям по шкале ISS/NISS. Блок «динамика состояния» дает возможность регистрации тяжести состояния пострадавших и учитывает выполненные операции (манипуляции) по датам и условиям (автомобиль скорой помощи/воздушное судно, приемное отделение, отделение анестезиологии и реанимации, отделение сочетанной травмы/профильное отделение). Программа позволяет по введенным в нее формулам производить статистическую обработку полученной информации. В качестве примера приводим вид сформированного запроса на распределение пострадавших по видам медицинской эвакуации (межгоспитальной транспортировки) в зависимости от тяжести травмы (рис. 3).

Основной причиной тяжелых травм (табл. 1), как и в структуре политравмы в целом по РФ, явилось ДТП – 120 случаев (52,9 %).

Большинство пострадавших имели нетяжелую травму (ISS/NISS менее 18 баллов) – 109 человек. Умерли 3 (2,8 %) пострадавших (глубокие обширные ожоги). В 49 случаях тяжесть повреждений (ISS) составила 18-24 балла (21,6 %), в 64 случаях – 25-42 балла (28,2 %) и в 5 случаях – более 42 баллов (2,2 %).

В группе тяжелой травмы (18-24 балла) умерли 2 (4 %) пострадавших, в группе крайне тяжелой травмы (более 24 баллов) – 24 (37,5 %). В структуре доминирующих повреждений превалировала тяжелая черепно-мозговая травма, на втором месте – тяжелая травма груди, травма двух и более анато-

мических областей занимает третье место (табл. 2).

Абсолютное большинство пострадавших после получения экстренной медицинской помощи в лечебных учреждениях/травмоцентрах Минздрава РФ в различные сроки эвакуированы в военно-медицинские организации, имеющие возможность оказания специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи в полном объеме – 206 случаев (90,7 %).

Остальные пострадавшие завершили лечение до определившегося исхода в первичной медицинской организации: чаще всего по причине того, что изначально поступили в травмоцентры, имеющие исчерпывающие лечебно-диагностические возможности; второй причиной была длительная нетранспортабельность пострадавших вслед-

Рисунок 3

Распределение по видам медицинской эвакуации и тяжести травмы

Figure 3

Distribution according to types of medical evacuation and severity of injury

Вид эвакуации	группы	Группа ISS	Всего	Умерло
Санитарно - авиационная	1 <18		18	3
Санитарно - авиационная	2 18-24		16	1
Санитарно - авиационная	3 25-42		19	6
Санитарно - авиационная	4 >42		1	1
Санитарный автомобиль класса С	1 <18		79	0
Санитарный автомобиль класса С	2 18-24		82	1
Санитарный автомобиль класса С	3 25-42		35	8
Санитарный автомобиль класса С	4 >42		2	1
Санитарный автомобиль класса В	1 <18		4	0
Эвакуация не осуществлялась	1 <18		8	0
Эвакуация не осуществлялась	2 18-24		1	0
Эвакуация не осуществлялась	3 25-42		10	7
Эвакуация не осуществлялась	4 >42		2	2



Таблица 1  
 Распределение пострадавших по обстоятельствам травмы (МКБ-10)  
 Table 1  
 Distribution of patients according to circumstances of injury (ICD-10)

Код МКБ-10 ICD-10 code	Обстоятельства травм Circumstances of injuries	Всего Total	Доля, % Proportion, %
V01-04	Пешеход, пострадавший при столкновении с легковым автомобилем, грузовым автомобилем или автобусом A pedestrian who suffered from accident with car, truck or bus	33	14.5
V05	Пешеход пострадавший в результате наезда железнодорожного транспорта A pedestrian who suffered from accident with railway transport	1	0.4
V18	Велосипедист пострадавший в результате несчастного случая без столкновения A bicyclist who suffered from accident without collision	2	0.9
V23	Мотоциклист пострадавший при столкновении с автомобилем A motorcyclist who suffered from collision with a car	3	1.3
V28	Мотоциклист пострадавший в результате несчастного случая без столкновения A motorcyclist who suffered from accident without collision	1	0.4
V44	Лицо, находившееся в легковом автомобиле и пострадавшее в результате его столкновения с автомобилем, автобусом, грузовым автомобилем A car passenger who suffered from collision with car, truck or bus	80	35.2
W13	Падение со здания или сооружения Falling from a building or a construct	22	9.7
W16	Падение в воду Falling into water	2	0.9
W22	Удар о другой предмет или другим предметом Hitting an object or by an object	13	5.7
W23	Зацепление, раздавливание, сжатие или защемление Hitching, compression or jamming	5	2.2
W26	Удар ножом, шпагой или кинжалом A hit by a knife, a sword or a dagger	10	4.4
W30	Взрыв снаряда или мины Missile or mine blast	15	6.6
W32	Выстрел из ручного огнестрельного оружия Handgun shot	9	4.0
W51	Удар другого лица или столкновение с ним A hit by other person or collision with him/her	20	8.8
W87	Несчастный случай связанный с воздействием электрического тока An accident with electric shock	2	0.9
X02	Воздействие неконтролируемого огня в здании или сооружении Influence of uncontrolled fire in a building or a in a construct	2	0.9
X04	Повреждение при возгорании легковоспламеняющихся веществ Injury after inflammation of highly flammable substances	7	3.1

стве крайне-тяжелого состояния. В ходе межгоспитальной транспортировки летальных исходов не было. Санитарная эвакуация осуществлена в 152 случаях (73,8 %), санитарно-авиационная – в 54 случаях (26,2 %). В случаях крайне тяжелой травмы санитарно-авиационная эвакуация применялась относительно чаще (табл. 3).

В группах крайне-тяжелой травмы (ISS > 24 баллов) всего эвакуировано 57 пострадавших, умерли – 15 (26,3 %); не эвакуировано по тем или иным причинам 12 пострадавших, умерли – 9 (75 %). Различия в летальности достоверны ( $p < 0,05$ ), что косвенно свиде-

тельствует в пользу своевременной организации медицинской эвакуации пострадавших с тяжелой и крайне-тяжелой травмой в травмоцентры более высокого уровня независимо от тяжести их исходного состояния.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующие в нашей стране регистры учета тяжелых травм формируются в зависимости от научного и клинического интереса разработчиков и далеки от совершенства. Необходимость создания отечественного травморегистра трудно переоценить. Сообществу специалистов по лечению тяжелых

травм необходим универсальный и автоматизированный инструмент статистического учета, для того чтобы сравнивать результаты оказания помощи пострадавшим с политравмой, совершенствовать существующие модели региональных травмосистем, проводить экономический анализ затрат на лечение тяжелых повреждений и планировать оптимальный объем финансирования данной отрасли медицины. Рабочий вариант разработанного нами учета причин и результатов лечения тяжелых травм может явиться началом большой совместной работы по созданию национального травморегистра.

Таблица 2  
 Распределение травмы по частоте доминирующего повреждения  
 Table 2  
 Distribution of injuries according to frequency of the dominating injury

Доминирующее повреждение Dominating injury	Количество Amount	Средние значения индексов по шкалам Mean values of scores	
		ВПХ Military Field Surgery	ISS
Травма без ведущего тяжелого повреждения (maxAIS = 2) Trauma without main severe injury (maxAIS = 2)	106	4.9	12.6
Тяжелая черепно-мозговая травма Severe traumatic brain injury	58	17.2	25.6
Тяжелая травма груди Severe chest injury	22	17.2	33.3
Тяжелая травма двух и более анатомических областей Severe injury to two or more anatomic fields	16	26.5	43.4
Тяжелая травма живота Severe abdominal injury	11	10.8	25.82
Тяжелая травма кожи и мягких тканей Severe skin or soft tissue injury	8	19.5	30.4
Тяжелая скелетная травма Severe skeletal injury	3	10.8	25.3
Тяжелая травма лица Severe facial injury	3	10.4	21.7

Таблица 3  
 Распределение эвакуированных пострадавших по тяжести травмы  
 Table 3  
 Distribution of evacuated patients according to injury severity

Группы пострадавших (ISS) Groups of patients (ISS)	Санитарная эвакуация Casualty evacuation	Санитарно-авиационная эвакуация Casualty aviation evacuation
	Количество, % Amount, %	Количество, % Amount, %
Менее 18 Less than 18	83 (54.6)	18 (33.3)
18-24	32 (21)	16 (29.6)
25-42	35 (23)	19 (35.2)
Более 42 More than 42	2 (1.4)	1 (1.9)

### 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:

- Gumanenko EK, Boyarintsev VV, Suprun TYu, Lyashedko PP. Objective estimation of injury severity: textbook. St. Petersburg, 1999. 110 p. Russian (Гуманенко Е.К. Бояринцев В.В., Супрун Т.Ю. Ляшедько П.П. Объективная оценка тяжести травм: учебное пособие. СПб, 1999. 110 с.)
- Voynovskiy AE, Makhnovskiy AI, Shabalin AYu, Raguzin EV, Plaksa IL. Improvement in medical statistic recording of military sanitary losses. *Medical Herald of MVD*. 2013. 2(63): 5-8. Russian (Войновский А.Е., Махновский А.И., Шабалин А.Ю., Рагузин Е.В., Плакса И.Л. Совершенствование медико-статистического учета
- боевых санитарных потерь // *Медицинский вестник МВД*. 2013. № 2(63). С. 5-8.)
- Agadzhanian VV. About question of development of polytrauma registry in the Russian Federation. *Polytrauma*. 2018. 1: 6-9. Russian (Агаджанян В.В. К вопросу о создании реестра политравмы в Российской Федерации // *Политравма*. 2018. № 1. С. 6-9.)
- Makhnovskiy AI, Ergashev ON, Miroshnichenko AG, Kasimov RR. Experience with use of improved method of registration of multiple and associated injuries. *Emergency Medical Aid*. 2019; 1: 40-45. Russian (Махновский А.И., Эргашев О.Н., Мирошниченко А.Г., Касимов Р.Р. Опыт применения усовершенствованного метода

- регистрации множественных и сочетанных травм //Скорая медицинская помощь. 2019. № 1. С. 40-45.)
5. Lecky FE, Bouamra O, Woodford M, Alexandrescu R, O'Brien SJ. Epidemiology of polytrauma. In: *Damage Control Management in the Polytrauma Patient*. Pape HC., Peitzman A, Schwab CW, Giannoudis PV. (eds). Springer, New York, NY, 2010. P. 13-14.
  6. Champion HC, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SC, Frey CF. The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care. *Journal of Trauma*. 1990; 30: 1356-1365.
  7. Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C, Nast-Kolb D. Epidemiology of the severely injured patient. A prospective assessment of preclinical and clinical management. AG Polytrauma of DGU. *Unfallchirurg*. 2000; 103(5): 355-363.
  8. Directions for management of medical recording and accounting in Military Forces of the Russian Federation in peaceful time: confirmed by chief of Main Military Medical Administration of Defense Ministry of RF. Moscow: Burdenko Main Military Clinical Hospital, 2001. 40 p. Russian (Указания по ведению медицинского учета и отчетности в Вооруженных силах Российской Федерации на мирное время: утв. нач. Гл. воен.-мед. упр. Минобороны РФ. Москва: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2001. 40 с.)
  9. About transition of agencies and facilities of health care of the Russian Federation to international statistical classification of diseases and health problems. 10th revision: the order by Health Ministry of RF, 17.05.1997, No. 170. Russian (О переходе органов и учреждений здравоохранения Российской Федерации на международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем X пересмотра: приказ Минздрава РФ от 27.05.1997, № 170)

**Сведения об авторах:**

**Касимов Р.Р.**, к.м.н., главный хирург, ФГКУ «442 Военный клинический госпиталь» Минобороны России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Махновский А.И.**, заместитель главного врача по медицинской части, ГБУЗ ЛО «Гатчинская Клиническая межрайонная больница», г. Гатчина, Россия.

**Завражнов А.А.**, д.м.н., профессор, профессор кафедры военно-полевой хирургии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Эргашев О.Н.**, д.м.н., профессор, профессор кафедры госпитальной хирургии № 2 им. Ф. Г. Углова, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Судоргин К.Е.**, начальник хирургического отделения, ФГКУ «442 Военный клинический госпиталь» Минобороны России, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адрес для переписки:**

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

Тел: +7 (991) 387-92-99

E-mail: rusdoc77@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 19.03.2020

**Рецензирование пройдено:** 06.05.2020

**Подписано в печать:** 22.05.2020

**Information about authors:**

**Kasimov R.R.**, candidate of medical science, chief surgeon, 442nd Military Clinical Hospital, Saint Petersburg, Russia.

**Makhnovskiy A.I.**, deputy chief physician of medical issues, Gatchina Clinical Interregional Hospital, Gatchina, Russia.

**Zavrazhnov A.A.**, MD, PhD, professor, professor of military field surgery department, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Ergashev O.N.**, MD, PhD, professor, professor of hospital surgery department No. 2 named after F.G. Uglov, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia.

**Sudorgin K.E.**, chief of surgery department, 442nd Military Clinical Hospital of Ministry of Defence of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia.

**Address for correspondence:**

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

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

E-mail: rusdoc77@mail.ru

**Received:** 19.03.2020

**Review completed:** 06.05.2020

**Passed for printing:** 22.05.2020

## «РАБОЧАЯ МОДЕЛЬ ТРАВМОРЕГИСТРА»



**Константин Анатольевич Апарцин**  
доктор медицинских наук, директор ИНЦ СО РАН,  
г. Иркутск

Замечание	Релевантное предложение
Глоссарий. В настоящее время общепринятым является термин «регистр травмы» (англ Trauma Registries, DOI: 10.1016/j.injury.2008.02.023)	Считаю верным, вводя новый термин, определить его место в глоссарии по обсуждаемой проблеме (травморегистр, реестр травмы и т.д.). Предпочтительно придерживаться устоявшихся терминов или следует аргументировать изменение терминологии.
Работа основана на материалах формирования регистра травмы в военной медицине (военно-полевой хирургии), имплементация которого в гражданскую хирургию поврежденных должна учитывать ее (гражданской медицины) особенности	Рассмотреть основные положения формирования регистра в военно-полевой хирургии непременно в сравнении с хирургией повреждений мирного времени – по пунктам, сопоставить глоссарий.
Сравнительный анализ политравмы не будет исчерпывающе информативным, если не окажутся учтенными легкие и среднетяжелые повреждения (искажение эпидемиологии травматизма, системная ошибка)	В национальном регистре травмы следует учитывать ВСЕ повреждения, кодируемые в МКБ-10 как S или T
Сравнительный анализ политравмы не будет исчерпывающе информативным, если не окажутся учтенными не только случаи обращения за экстренной медпомощью / госпитализации, но и летальные исходы на месте происшествия	Непременно следует учитывать данные судебно-медицинской экспертизы (технология мониторинга сочетанной травмы разработана в диссертации Новожилова А.В., Иркутск, 2009): Новожилов А. В. Мониторинг сочетанной механической травмы: дисс. ... канд. мед. наук / Иркутский государственный медицинский университет. Иркутск, 2010. 132 с. Иноземцев Е. О., Григорьев Е. Г., Апарцин К. А. Актуальные вопросы хирургии сочетанных повреждений (по материалам публикаций журнала «Политравма») // Политравма. 2017. № 1. С. 6-11. Новожилов А. В., Косенкова Д. В., Зайцев А. П., Апарцин К. А. МОСТ: мониторинг травматизма при сочетанных механических повреждениях // Политравма. 2007. №1. С. 9-14.
Обсуждение представленной в статье (см. резюме) разработанной рабочей модели РТ военного округа имеет смысл только в плане применения ее в гражданской хирургии повреждений, так как в противном случае это ведомственный рабочий документ, который применяется ДСП	Изменить цель работы: оценить возможности применения РТ военного округа в гражданской хирургии повреждений для создания единого информационно-методического пространства
... существующие в зарубежных странах травморегистры...	Следует хотя бы кратко охарактеризовать их, основные недостатки и преимущества, чтобы показать информационную нишу и актуальность проблемы
Цель исследования – следует изменить, см. выше.	

Регистр состоит из блоков... Смешиваются понятия, четко разграниченные в Военно-полевой хирургии (Гуманенко Е.К.) тяжесть травмы определяется 1) тяжестью повреждений (шкалы AIS, ISS, ВПХ-П(МТ) и т.д.) и 2) тяжестью состояния (шкалы APACHE, GCS, RTS, а в РФ ВПХ-П, СГ, СС и т.д.). Блок оценки тяжести состояния не применим для наблюдений гибели на месте происшествия, поэтому тяжесть травмы в этом случае оценивается только по тяжести повреждений. И, напротив, для легкой и среднетяжелой травмы необходим учет тяжести состояния, определяемый исходным уровнем здоровья и наличием интоксикации (алкоголь, наркотики, выраженная сопутствующая патология)	Необходимо ясно дифференцировать блоки тяжести повреждений и тяжести состояния и сделать возможным как заполнение, так и анализ по отдельным блокам или сразу по обоим — в зависимости от задач анализа.
Технические замечания	Носят вторичный характер, несущественны, могут быть рассмотрены в процессе доработки РТ.
<b>Резюме:</b> работа исключительной важности для ВПХ и хирургии повреждений мирного времени, ее результатом должна стать база (РТ), свободная от недостатков, присущих иным РТ, удобный инструмент для заполнения (импорта данных) и анализа с широким доступом для научного сообщества	



#### Андрей Александрович Пронских

доктор медицинских наук, заведующий отделением травматологии и ортопедии № 1, ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий

Одними из задач, которые стоят перед медиками, являются повышение эффективности лечения, снижение безопасности и стоимости лечения. Чтобы оценить эти параметры, необходима система учета и статистики. Одним из действенных инструментов анализа данных является создание регистров.

Существует достаточно большое количество регистров, каждый из них преследует конкретную цель и определяется конкретными разработчиками, но условно их можно разделить на группы:

- заболеваний;
- лекарственных средств и технологий;
- оказания помощи.

К сожалению, далеко не всегда удается получить значимые результаты оценки из-за того, что врачи не всегда одинаково интерпретируют те или иные понятия, что приводит к разногласию оценок. Особенно это касается таких патологий, как политравма, кото-

рая характеризуется не только своим разнообразием и тяжестью, но и разнообразием методик, которые используются в ее лечении. Тем и актуальнее видится задача создания. Предполагаемый регистр, по нашему мнению, не может попадать под какое-то конкретное направление, так как он должен оценивать и нозологию, и технологии, и качество оказания медицинской помощи.

На наш взгляд, будущий регистр должен оценивать качество лечения на каждом этапе: догоспитальном, госпитальном, который, в свою очередь, должен разделяться на реанимационный, профильный и реабилитационный.

Эти этапы необходимо выделять, так как на каждом из них могут происходить патологические процессы, определяющие тяжесть состояния пострадавшего и динамику тяжести повреждения. Именно прогнозирование развития осложнений и их профилактики должны стать основой лечения

больных с политравмой, а используемые технологии должны анализироваться с позиций их эффективности.

Мы считаем, что разрабатываемый регистр не должен быть громоздким, он должен быть представлен в виде карт или таблиц, заполнение которых не вызывает затруднений и не затратно по времени. Идеальным вариантом было бы представление его в цифровом формате, чтобы оцениваемые параметры оценивались количественно в виде цифр или баллов. Наверное, это не совсем возможно, так как из-за многообразия проявлений политравмы не все повреждения однородны, а включение в оценку большого количества вариантов затруднит таблицу.

К сожалению, лечение пациентов с политравмой не заканчивается с выпиской из стационара. В лечении пострадавших многое зависит от амбулаторного этапа, когда проводится комплекс восстановительных мероприятий, включая

психологическую и социальную реабилитацию.

Оценка функциональных результатов лечения при любой патологии всегда является одной из основных задач определения качества лечения. Мы считаем, что для каждого вида повреждений должны быть свои критерии оценки функциональных результатов, особенно это касается повреждений опорно-двигательной системы, хотя идеальным регистром, на наш взгляд, явился бы такой, который мог оценить качество лечения всех систем, т. е. оценить результат лечения

именно больного, а не конкретного повреждения. В этой связи хотелось бы обратиться к нашим коллегам-«смежникам» — хирургам, нейрохирургам, реаниматологам и другим за помощью в создании подобной программы.

И еще одним моментом, который необходимо учитывать при создании регистра, является организационный. Одной инициативы медиков недостаточно, чтобы собрать необходимые сведения. Только заинтересованность и участие органов управления позволит получить нужные для анализа

данные и внедрить их в работу. В качестве примеров можно привести Алтайский и Красноярский края, где были созданы своего рода центры, куда приходит информация обо всех пострадавших. Наличие этих данных позволяет не только принимать экстренные меры, но и оценивать эффективность работы. Мы считаем, что проводить подобные исследования необходимо во всех регионах, ибо в каждом есть специфика организации специализированной помощи, а итогом этих исследований мог бы стать национальный регистр.



*Редакционная коллегия журнала «Политравма/Polytrauma» выражает искреннюю признательность коллегам за участие в рассмотрении статьи и предложенные комментарии и приглашает всех заинтересованных специалистов к дальнейшему сотрудничеству по обозначенной проблеме.*

# АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С МЕДИЦИНСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОДОРОГЕ М-8 «ХОЛМОГОРЫ» В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

## ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS WITH MEDICAL CONSEQUENCES ON THE FEDERAL HIGHWAY M-8 "KHOLMOGORY" IN THE ARKHANGELSK REGION

**Баранов А.В. Baranov A.V.**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»,  
г. Архангельск, Россия, Arkhangelsk, Russia

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»,  
г. Череповец, Россия Cherepovets, Russia

**Цель** – провести анализ дорожно-транспортных происшествий с медицинскими последствиями на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области.

**Материалы и методы.** Материалом исследования явилась выборка 906 медицинских карт пациентов, получивших медицинскую помощь в стационарных условиях (ф. 003/у), поступивших по срочным показаниям после ДТП на лечение в стационары Архангельской области в период с 01.01.2012 г. по 31.12.2018 г. Учетные формы отбирались по критериям ретроспективного сплошного документального наблюдения. Различия между группами наблюдений считали статистически значимыми при  $p < 0,05$  с применением поправки на множественные сравнения (поправка Бонферрони).

**Результаты.** В изучаемой семилетней динамике структуры ДТП обнаружено увеличение удельного веса пешеходов до 43,3 % ( $p < 0,001$ ) и снижение – пассажиров автотранспортных средств до 19,4 % ( $p = 0,002$ ) к 2018 году. Наименее тяжелые повреждения по шкале тяжести ISS получили пассажиры автомобилей – 9 баллов [4,5; 17], а наиболее тяжелые – мотоциклисты – 11 баллов [5,75; 19,25]. Среди пострадавших водителей автомобилей и мототранспорта преобладали лица мужского пола ( $p = 0,001$ ). Пешеходы были значимо старше ( $p < 0,001$ ), а мотоциклисты – моложе ( $p < 0,001$ ) остальных травмированных.

**Выводы.** Выявлено снижение количества ДТП с медицинскими последствиями, числа пострадавших и погибших за 7-летний период ( $p = 0,001$ ); тяжесть состояния пострадавших с сочетанной травмой выше, чем у травмированных с множественными или изолированными повреждениями, и составляет 14 баллов [8; 24] по шкале тяжести ISS, с превалированием ( $p < 0,001$ ) мужчин во всех категориях. Наиболее тяжелые повреждения ( $p < 0,001$ ) в ДТП отмечены на отрезке ФАД М-8 «Холмогоры» в Северодвинском медицинском округе, со средней оценкой в 12 баллов [6; 21], а в части ФАД, проходящей в Архангельском медицинском округе, среднее значение тяжести травмы по шкале тяжести ISS было наименьшим – 9 баллов [4; 14].

**Ключевые слова:** дорожно-транспортные происшествия; пострадавшие; федеральная автодорога М-8 «Холмогоры»; тяжесть травмы по шкале ISS; обстоятельства получения травмы; структура полученных повреждений.

**Objective** – to analyze road traffic accidents with medical consequences on the federal highway M-8 «Kholmogory» in the Arkhangelsk Region.

**Materials and methods.** We selected 906 case histories of patients (f.003/u) who were injured in accidents on the federal highway M-8 «Kholmogory», admitted by urgent indications and treated in hospitals of the Arkhangelsk region from January 1, 2012, to December 31, 2019. The study is a retrospective full-design documentary observation. As a criterion of statistical significance, the probability of a random error of less than 5 % ( $p < 0,05$ ) using the correction for multiple comparisons (Bonferroni correction) was chosen.

**Results.** In the studied seven-year dynamics of the structure of road traffic accidents, an increase in the number of pedestrians to 43.3 % ( $p < 0.001$ ) and a decrease in the number of passengers of vehicles to 19.4 % ( $p = 0.002$ ) were found by 2018. The least severe injuries according to ISS were in car passengers (ISS = 9) [4,5; 17], and the heaviest ones – in motorcyclists (ISS = 11) [5,75; 19,25]. Among injured drivers of cars and motorcycles, men predominated ( $p = 0.001$ ). Pedestrians were significantly older ( $p < 0.001$ ), and motorcyclists were younger ( $p < 0.001$ ) as other injured persons.

**Conclusion.** Reduction in the number of road accidents with medical consequences, and the number of victims and deaths over 7-year period was found ( $p = 0.001$ ). The severity of the condition of victims with concomitant injury was 14 points [8; 24] on ISS that was higher than for injured with multiple or isolated injuries, with prevalence of men ( $p < 0.001$ ) in all categories. The highest severity of injuries ( $p < 0.001$ ) in road traffic accidents were noted in the Severodvinsk Medical District of federal highway M-8 «Kholmogory», with an average value of 12 points [6; 21], and the lowest severity – in the Arkhangelsk Medical District with the average ISS of 9 [4; 14].

**Key words:** road-traffic accidents; victims; federal highway M-8 «Kholmogory»; severity of injuries by ISS; circumstances of the injury; structure of injuries.

**Для цитирования:** Баранов А.В. АНАЛИЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С МЕДИЦИНСКИМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОДОРОГЕ М-8 «ХОЛМОГОРЫ» В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 15-20.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/227>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10015

Дорожно-транспортный травматизм, имея все признаки общемировой пандемии и занимая одно из первых мест в смертности населения от всех внешних причин, является актуальнейшей социальной и медицинской проблемой современности [1-3]. Наиболее сложной категорией травмированных в дорожно-транспортных происшествиях всегда являются пострадавшие с тяжелой политравмой [4-8]. Ведущей транспортной магистралью Севера является федеральная автодорога (ФАД) М-8 «Холмогоры», имеющая начало в Арктике от г. Северодвинска и проходящая с севера на юг всю Архангельскую область — крупнейший субъект Европейской части Российской Федерации. Данная автодорога имеет определенные особенности, присущие всем северным автострадам: значительная протяженность, большие расстояния между больницами и весьма частые условия нечеткой видимости, обусловленные климато-географическими особенностями Севера, что серьезно повышает риск возникновения ДТП с медицинскими последствиями, а также серьезно осложняет качество и своевременность оказания медицинской помощи травмированным [9-11].

**Цель исследования** — провести анализ дорожно-транспортных происшествий с медицинскими последствиями на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отобраны 906 медицинских карт пациентов, получавших медицинскую помощь в стационарах (ф.003/у) после ДТП, поступивших по срочным показаниям в медицинские организации Архангельской области с 01.01.2012 г. по 31.12.2018 г. включительно.

**Критерии включения в исследование:**

- 1) пол женский и мужской;
- 2) травмированные, лечившиеся стационарно, получившие повреждения в ДТП на территории Архангельской области на ФАД М-8 «Холмогоры»;
- 3) травма в ДТП в период с 2012 по 2018 год включительно.

**Критерии исключения из исследования:**

- 1) пострадавшие в возрасте менее 18 лет;
- 2) отсутствие в анамнезе травмы в ДТП.

**Тяжесть повреждений** у травмированных в ДТП определялась по шкале тяжести ISS — Injury Severity Score (S. Baker, 1974). Эта шкала предусматривает дифференцировку тела на 6 частей: 1) голова и шея; 2) лицо; 3) грудь; 4) живот; 5) конечности и таз; 6) кожные покровы и мягкие ткани. Травма каждой части определялась по 5-балльной шкале. Оценки 3 максимумально поврежденных частей возводились в квадрат и суммировались. Окончательный показатель и являлся оценкой.

**Статистическая обработка полученных данных** выполнялась с использованием пакета статистических программ SPSS 22, включала проверку гипотезы о соответствии эмпирического распределения закону нормального распределения при помощи теста Колмогорова—Смирнова. Характер распределения во всех группах отличался от нормального, следовательно, полученные количественные данные представлялись в виде медианы, а также 25% и 75% квартилей; для принятия или отклонения нулевой гипотезы при сравнении двух групп использовался непараметрический критерий Манна—Уитни, а при сравнении более чем двух групп — критерий Краскела—Уоллиса. Найденные различия между группами наблюдений считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  с использованием поправки Бонферрони (на множественные сравнения).

Данная работа была выполнена в соответствии с этическими стандартами, прописанными в Хельсинкской декларации. Настоящий протокол исследования № 08/11-17 от 29.11.2017 г. был одобрен экспертным советом ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» г. Архангельск (Россия) по биомедицинской этике.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В Архангельской части ФАД М-8 «Холмогоры» за семилетний период исследования выявлено

снижение количества ДТП с медицинскими последствиями, числа пострадавших и погибших в результате дорожно-транспортного травматизма (рис. 1).

Для осуществления своевременной и качественной диагностики повреждений, полученных пострадавшими в ДТП, с целью эффективного оказания им медицинской помощи на всех этапах эвакуации, большое значение имеет знание причин и обстоятельств получения повреждений. На ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области были выделены следующие категории пострадавших: пешеходы, пострадавшие в ДТП — 269 (29,7 %) человек; водители автотранспортных средств — 274 (30,2 %); пассажиры — 249 (27,5 %) и водители мотоциклов — 114 (12,6 %).

Выявлено, что мужчины-водители автомобилей и мототранспорта травмировались чаще ( $p = 0,001$ ) женщин; пешеходы были старше ( $p < 0,001$ ), а мотоциклисты — моложе ( $p < 0,001$ ) всех остальных травмированных, возраст которых составил 29 [24; 37] лет.

При сравнении удельного веса пострадавших в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в зависимости от обстоятельств получения ими травмы за период с 2012 по 2018 год отмечено увеличение удельного веса травмированных пешеходов к 2018 году ( $p < 0,001$ ) (рис. 2).

Зафиксировано снижение удельного веса пассажиров среди всех пострадавших до минимальных значений (19,4 %) в 2018 году ( $p = 0,002$ ). Не отмечено значимых отличий в динамике удельного веса водителей и мотоциклистов за исследуемый период, однако количество мотоциклистов достигло минимума (8,3 %) в 2018 году за весь исследуемый период.

Для систематизации и анализа все дорожно-транспортные травмы были разделены на следующие категории:

- 1) пострадавшие с изолированными повреждениями;
- 2) пострадавшие с множественной травмой — имеется несколько повреждений в пределах одной анатомической области;
- 3) пострадавшие с сочетанными повреждениями (политравмой) —



имеются повреждения, захватывающие несколько анатомических областей.

Установлено, что у 207 (22,8 %) травмированных отмечены изолированные повреждения, у 124 (13,7 %) пострадавших — множественные травмы и у 575 (63,5 %) — сочетанные. Столь большой процент тяжелых сочетанных повреждений может быть объясним тем, что все ДТП произошли на федеральной автодороге, где отмечаются высокие скорости при вождении, а следовательно, и различные высокоэнергетические повреждения всего организма. Выявлено, что при распределении по полу мужчины доминировали ( $p < 0,001$ ) во всех исследуемых группах.

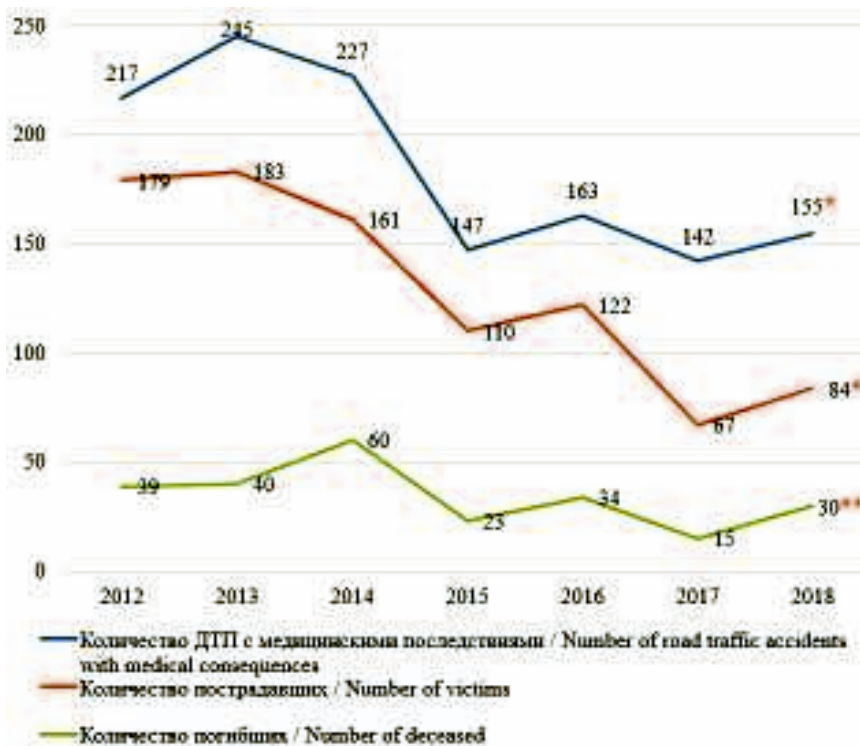
Определено, что наибольший суммарный удельный вес особенно тяжелых сочетанных и множественных повреждений наблюдается у водителей автотранспортных средств и составляет 81 %. Данный факт объясняется тем, что место водителя автомобиля является одним из наиболее травмоопасных. Наибольший удельный вес более легких и прогностически благоприятных изолированных повреждений наблюдается у пострадавших в результате аварии с мототранспортом — 27,2 %, что может быть связано с относительно небольшими скоростями, которые развивает

Рисунок 1

Динамика дорожно-транспортных происшествий с медицинскими последствиями, количества пострадавших и погибших на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области, за период 2012-2018 гг. (абс.)

Figure 1

Time course of road traffic accidents with medical consequences, the number of victims and deceased on the federal road M-8 «Kholmogory» in Arkhangelsk region for 2012-2018 (abs.)



Примечание: \* —  $p < 0,001$  (2012 год по сравнению с 2018 годом);

\*\* —  $p < 0,01$  погибшие (2014 год по сравнению с 2018 годом).

Note: \* —  $p < 0.001$  (2012 vs. 2018); \*\* —  $p < 0.01$ , deceased (2014 vs. 2018).

Рисунок 2

Структура пострадавших в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в зависимости от их категорий за период 2012-2018 гг. (%)

Figure 2

The structure of victims of road traffic accidents on the federal road M-8 «Kholmogory» in dependence on their categories in 2012-2018 (%)



Примечание: \* — при  $p < 0,001$ , сравнение процентного

соотношения пешеходов между 2013 и 2018 гг.; \*\* — при  $p = 0,002$ , сравнение процентного соотношения пассажиров между 2015 и 2018 гг. Сравнение процентного соотношения между годами проводилось попарно с помощью критерия  $\chi^2$  с поправкой Бонферрони. Статистически значимым уровнем  $p$  при попарных сравнениях принимался уровень  $p < 0,0024$ .

Note: \* — for  $p < 0.001$ , comparison of percentage ratio of pedestrians for 2013-2018; \*\* — for  $p = 0.002$ , comparison of percentage ratio of passengers for 2015-2018. Comparison of percentage ratio between years was conducted in pair manner with  $\chi^2$  and Bonferroni correction.  $P < 0.0024$  was considered as statistically significant level in paired comparisons.

мотоцикл, а также меньшим удельным весом самих мотоаварий в общей совокупности.

Среднее значение по шкале тяжести ISS у травмированных с изолированными повреждениями составило 4 [4; 9] балла, с множественными повреждениями – 9,5 [6; 16] балла, с сочетанными повреждениями (политравмой) – 14 [8; 24] баллов ( $p < 0,001$ ).

При сравнении степени тяжести травмированных в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» отмечено, что мужчины получали более тяжелые повреждения ( $p = 0,035$ ), значение тяжести которых составило 11 [6; 20] баллов по шкале ISS, а у женщин – 9 [4; 17] баллов.

Анализируя тяжесть политравмы, исходя из категории травмированных, отмечено, что наименьшую балльную оценку по шкале тяжести сочетанной травмы ISS получили пассажиры автомобилей – 9 [4,5; 17] баллов, второе ранговое место заняли водители – 10 [5; 21] баллов и пешеходы – 10 [6; 20] баллов, а наивысшие баллы – у мотоциклистов – 11 [5,75; 19,25].

При анализе места получения травмы выявлено, что более тяжелые травмы ( $p < 0,001$ ) в ДТП, средняя оценка тяжести которых равна 12 [6; 21] баллам, пострадавшие получали на отрезке ФАД М-8 «Холмогоры» в Северодвинском медицинском округе. Данный факт можно объяснить качественным дорожным покрытием участка ФАД между г. Северодвинском и областным центром исследуемого региона г. Архангельском, и, соответственно, более высокими скоростями транспорта. Второе ранговое место по тяжести ISS занял участок ФАД в Вельском медицинском округе – 11 [5; 19,75] баллов, а в части ФАД, проходящей в Архангельском медицинском округе, среднее значение тяжести травмы было наименьшим – 9 [4; 14] баллов.

Подводя итог анализа особенностей дорожно-транспортного травматизма на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области, можно заключить следующее:

- выявлен тренд на уменьшение количества ДТП с медицинскими последствиями ( $p < 0,001$ ), числа

пострадавших ( $p < 0,001$ ) и погибших ( $p < 0,01$ ) в результате дорожно-транспортного травматизма на исследуемой территории с зарегистрированными минимумами в 2018 году;

- в изучаемой семилетней динамике ДТП обнаружено увеличение ( $p < 0,001$ ) удельного веса пешеходов до 43,3 % и снижение его у пассажиров автотранспортных средств ( $p = 0,002$ ) в 2018 году;
- тяжесть состояния пострадавших с сочетанной травмой выше ( $p = 0,001$ ), чем у травмированных с множественными или изолированными повреждениями, и составляет 14 [8; 24] баллов по шкале тяжести ISS с превалированием ( $p < 0,001$ ) мужчин во всех категориях;
- наиболее тяжелые повреждения ( $p < 0,001$ ) в ДТП отмечены на отрезке ФАД М-8 «Холмогоры» в Северодвинском медицинском округе, со средней оценкой в 12 [6; 21] баллов, а в части ФАД, проходящей в Архангельском медицинском округе, среднее значение тяжести травмы по шкале тяжести ISS было наименьшим – 9 [4; 14] баллов.
- наименее тяжелые повреждения по шкале тяжести ISS получили пассажиры автомобилей – 9 [4,5; 17] баллов, а наиболее тяжелые – мотоциклисты – 11 [5,75; 19,25] баллов;
- водители автомобилей и мототранспорта мужского пола травмируются чаще ( $p = 0,001$ ) женщины, пешеходы были старше ( $p < 0,001$ ), а мотоциклисты – моложе ( $p < 0,001$ ) остальных травмированных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выявленная ситуация на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области требует как совершенствования и оптимизации оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП, так и разработки их новых моделей, особенно применительно к суровым условиям Российской Арктики. Основной целью такого комплексного подхода к оказанию медицинской помощи и лечению пострадавших в ДТП является снижение их летальности и максимальное предотвращение инва-

ливности в процессе лечения. Для реализации вышеуказанной цели Правительством Архангельской области приняты законодательные акты, определяющие направления, выполнение которых позволит сохранить человеческий потенциал Российского Севера:

- Постановление Правительства Архангельской области от 18.06.2019 N 321-пп «Об утверждении Стратегии развития санитарной авиации в Архангельской области до 2024 года», где сформулированы принципы разделения территории Архангельской области на медицинские округа и закреплены ведущие медицинские учреждения области (травмоцентры 1-го и 2-го уровня) за конкретными участками ФАД и региональных автодорог для повышения эффективности маршрутизации пострадавших.
- Региональный проект Правительства Архангельской области «Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи до 2024 года», ставящий своей целью обеспечение оптимальной доступности для населения (в том числе для жителей населенных пунктов, расположенных в отдаленных местностях) медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь, а также оптимизацию работы медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь населению области.
- Объединение Архангельской областной клинической станции скорой медицинской помощи и Территориального центра медицины катастроф Архангельской области в 2019 году, что позволило улучшить взаимодействие мобильных формирований службы медицины катастроф с аналогичными формированиями ведомственного здравоохранения и формированиями иных экстренных и оперативных служб территории; определило условия для создания и оперативного выдвижения специализированных бригад скорой медицинской помощи на место ДТП для оказания скорой специализированной медицинской помощи пострадавшим.

- Разрабатывается Концепция развития службы медицины катастроф Архангельской области, включающая следующие предложения: повышение профессиональной компетентности лиц, оказывающих первую помощь пострадавшим в ДТП; подготовку персонала бригад скорой медицинской помощи и медицины катастроф к оказанию медицинской помощи пострадавшим в ДТП, в том числе с тяжелой политравмой; оптимизацию стандартов оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП на догоспитальном этапе, учитывающих условия Арктики; расширение практической подготовки сотрудников диспетчерских служб

при получении информации о ДТП и других ЧС, быстрой ее аналитической оценке и выработке оптимального решения по ликвидации их медико-санитарных последствий; проведение регулярных командно-штабных комплексных учений и тренировок; обновление транспортного парка для авиамедицинской эвакуации пострадавших в ДТП с расширением возможностей оказания элементов специализированной медицинской помощи в процессе эвакуации, что крайне актуально для труднодоступных и обширных территорий Российской Арктики.

Эти предложения, по нашему мнению, являются наиболее акту-

альными на сегодняшний день путями совершенствования системы оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП, реализация которых позволит снизить летальность и инвалидизацию пострадавших в Архангельской области, а также повысить оперативность, эффективность и качество ее оказания.

#### 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. Isaeva IA. Improving the treatment efficiency of patients with concomitant mechanical injuries in road traffic accidents (using the example of the Tatarstan Republic). Cand. med. sci. abstracts diss. Kazan, 2013. 20 p. Russian (Исаева И. А. Повышение результативности лечения пострадавших с сочетанными механическими травмами в дорожно-транспортных происшествиях (на примере Республики Татарстан): автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 2013. 20 с.)
2. Fedotov SA. Management of health maintenance of victims in road traffic accidents in Moscow. Dr. med. sci. abstracts diss. Moscow, 2012. 42 p. Russian (Федотов С.А. Организация медицинского обеспечения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в Москве: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2012. 42 с.)
3. Solovyev AG, Mordovsky EA, Vyazmin AM. Demographic and social predictors of the place of death in the elderly. *Advances in Gerontology*. 2016; (5): 829-836. Russian (Соловьев А.Г., Мордовский Э.А., Вязьмин А.М. Демографические и социальные предикторы места наступления смерти у лиц пожилого возраста //Успехи геронтологии. 2016. Т. 29, № 5. С. 829-836.)
4. Agadzhanian 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.)
5. Goncharov SF, Bystrov MV, Kudryavtsev BP. The problem of multiple and associated injury (polytrauma), the ways of solution and the role of disaster medicine service. *Polytrauma*. 2016; 2; 6-17. (Гончаров С.Ф., Быстров М.В., Кудрявцев Б.П. Проблема множественной и сочетанной травмы (политравмы), пути решения, роль службы медицины катастроф //Политравма. 2016; № 2. С. 6-17.)
6. Klyuchevskiy VV, Gural' KA, Dambaev GC, Nedashkovskiy YeV, Bobovnik SV. Traumatic shock. Yaroslavl, 2009. 288 p. Russian (Ключевский В.В., Гураль К.А., Дамбаев Г.Ц., Недашковский Э.В., Бобовник С.В. Травматический шок. Ярославль, 2009. 288 с.)

7. Matveev RP, Gudkov SA, Bragina SV. Organization aspects of medical care delivery to casualties with road traffic accident polytraumas (literature review). *Disaster Medicine*. 2015; 4(92): 45-48. Russian (Матвеев Р.П., Гудков С.А., Брагина С.В. Организационные аспекты оказания медицинской помощи пострадавшим с дорожно-транспортной политравмой (обзор литературы) // Медицина катастроф. 2015. № 4(92). С. 45-48.)
8. Agadzhanian 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., Новокшонов А.В., Агаларян А.Х. и др. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск: Наука, 2008. 320 с.)
9. Baranov AV, Matveev RP, Barachevsky YuE., Gudkov AB. Pelvic injuries as an aspect of road traffic trauma. *Doctor-graduate student*. 2012; (3): 389-392. Russian (Баранов А.В., Матвеев Р.П., Барачевский Ю.Е., Гудков А.Б. Повреждения таза, как аспект дорожно-транспортного травматизма // Врач-аспирант. 2012. Т. 52, № 3. С. 389-392.)
10. Barachevsky YuE, Klyuchevsky VV, Yur'eva MYu, Baranov AV, Kolesnikov GS. Analysis of road traffic catastrophes on federal motorway M-8 «Kholmogory». *Disaster Medicine*. 2015; 3(91): 19-20. Russian (Барачевский Ю.Е., Ключевский В.В., Юрьева М.Ю. Анализ медико-санитарных последствий дорожно-транспортных катастроф на участке федеральной автомобильной дороги М-8 «Холмогоры» // Медицина катастроф. 2015. № 3(91). С. 19-20.)
11. Varakina ZhL, Sannikov AL. «Traumatic epidemy» in modern Russian Federation (on the example of the Arkhangelsk region). Arkhangelsk: Publishing House of NSMU, 2018. 198 p. Russian (Варакина Ж.Л., Санников А.Л. «Травматическая эпидемия» в современной России (на примере Архангельской области). Архангельск: Изд-во СГМУ, 2018. 198 с.)

#### Сведения об авторе:

**Баранов А.В.**, к.м.н, ведущий научный сотрудник кафедры теоретических основ физической культуры, спорта и здоровья, ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», г. Череповец, Россия; научный сотрудник ЦНИЛ, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск, Россия.

#### Адрес для переписки:

Баранов А.В., ул. Пограничная д. 2Б, п. Тарногский городок, Россия, 161560  
Тел: +7 (960) 000-52-27  
E-mail: Baranov.av1985@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 05.03.2020

**Рецензирование пройдено:** 23.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

#### Information about authors:

**Baranov A.V.**, candidate of medical science, senior researcher at department of theoretical foundations of physical culture, sports and health, Cherepovets State University, Cherepovets, Russia; researcher at central research laboratory, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Baranov A.V., Pogranichnaya St., 2B, Tarnogskiy gorodok, Russia. 161560  
Tel: +7 (960) 000-52-27  
E-mail: Baranov.av1985@mail.ru

**Received:** 05.03.2020

**Review completed:** 23.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020



# ВЛИЯНИЕ СИНДРОМА КИШЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У ПОСТРАДАВШИХ С ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ ТРАВМОЙ

INFLUENCE OF INTESTINAL FAILURE SYNDROME ON THE CLINICAL COURSE OF TRAUMATIC DISEASE IN PATIENTS WITH THORACIC AND ABDOMINAL TRAUMA

Пономарев С.В. Ponomarev S.V.  
Сорокин Э.П. Sorokin E.P.  
Лейдерман И.Н. Leyderman I.N.  
Шиляева Е.В. Shilyaeva E.V.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия МЗ РФ»,  
БУЗ УР «Городская клиническая больница № 9 МЗ УР»,  
г. Ижевск, Россия,  
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» МЗ РФ,  
г. Санкт-Петербург, Россия

Izhevsk State Medical Academy,  
City Clinical Hospital No. 9,  
Izhevsk, Russia  
Almazov National Medical Research Centre,  
Saint Petersburg, Russia

**Цель исследования** – провести анализ течения травматической болезни у пострадавших с торакоабдоминальными травмами при развитии синдрома кишечной недостаточности.

**Материалы и методы.** Были изучены медицинские карты 86 пациентов, пролеченных в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) по поводу торакоабдоминальных травм. Исследование носило характер проспективного контролируемого. Были сформированы 2 группы сравнения. Группа СКН (n = 26) – пострадавшие с развитием синдрома кишечной недостаточности, в программе нутриционной поддержки которых применялось парентеральное питание. Группа ЭП (n = 60) – пациенты с хорошей переносимостью раннего энтерального питания. Для оценки нутриционного статуса изучали изменения общего белка, альбумина, абсолютного количества лимфоцитов крови в динамике на 1, 3, 5, 7-е сутки нахождения в ОРИТ. В период нахождения в стационаре проводился контроль развития нозокомиальных инфекционных осложнений в соответствии с Федеральными клиническими рекомендациями «Эпидемиологическое наблюдение за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи» (2014 г.).

**Результаты.** Раннее энтеральное зондовое питание и парентеральное питание позволяют вводить пациентам одинаковое количество белка и энергии. Динамика основных показателей нутриционного статуса в обеих группах статистически различалась на 3-и сутки. В группе ЭП количество лимфоцитов крови было достоверно выше. В группе СКН нозокомиальные инфекционные осложнения развивались достоверно чаще (p = 0,027). При выявлении инфекций области хирургического вмешательства были зарегистрированы наиболее значимые изменения (p = 0,05).

**Выводы.** Развитие синдрома кишечной недостаточности достоверно повышает относительный риск развития нозокомиальных инфекцион-

**Objective** – to analyze the course of traumatic disease in thoracic and abdominal injured patients with intestinal failure syndrome.

**Materials and methods.** A prospective study of 86 patients with thoracic and abdominal injuries who underwent treatment in the ICU was conducted. 2 comparison groups were formed. The IFS group (n = 26) included patients with intestinal failure syndrome, in the program of nutritional support of which parenteral nutrition was used. The EN group (n = 60) included patients with good tolerance for early enteral nutrition. Nutritional status was assessed by blood total protein, albumin and the absolute count of lymphocytes on days 1, 3, 5, 7 in the ICU. The development of nosocomial infectious complications was recorded for the entire stay in hospital using the Federal Clinical Guidelines «Epidemiological Surveillance of Infections Associated with the Provision of Medical Care» (2014).

**Results.** Early enteral nutrition as far as parenteral nutrition allow to administer the same amount of protein and energy. The dynamics of the main indicators of nutritional status in both groups statistically differed on the day 3. In the EN group, the count of blood lymphocytes was significantly higher. In the IFS group nosocomial infectious complications developed significantly more often (p = 0.027). The most significant changes were registered in infections of surgical area (p = 0.05)

**Conclusion.** The development of intestinal failure syndrome significantly increases the relative risk of nosocomial infectious complications

**Для цитирования:** Пономарев С.В., Сорокин Э.П., Лейдерман И.Н., Шиляева Е.В. ВЛИЯНИЕ СИНДРОМА КИШЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НА КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У ПОСТРАДАВШИХ С ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ ТРАВМОЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 21-28.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/191>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10016

ных осложнений и сочетается со статистически значимым увеличением продолжительности лечения пациентов в ОРИТ ( $p = 0,005$ ) и стационаре ( $p = 0,009$ ).

**Ключевые слова:** торакоабдоминальная травма; синдром кишечной недостаточности; нозокомиальные инфекции; нутриционная поддержка.

and leads to a statistically significant increase in the length of stay in ICU ( $p = 0.005$ ) and in the hospital ( $p = 0.009$ ).

**Key words:** thoracic and abdominal trauma; intestinal failure syndrome; nosocomial infections; nutritional support.

**Т**равматизм сохраняет свои позиции как одна из актуальных медицинских проблем современного мира. Он несет значительные экономические и демографические последствия: высокую инвалидизацию и смертность у населения трудоспособного возраста, высокую стоимость медицинской помощи, потери вследствие утраты трудового потенциала общества [1, 2].

Кишечник в организме человека отвечает не только за процесс пищеварения и выведения метаболитов. К числу непещеварительных функций кишки относятся эндокринная (синтезируются десятки гормонов местного и системного действия) и защитная (в стенке кишки находится 60-70 % лимфоидной ткани) [3].

Важными особенностями функционирования желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) являются следующие:

- 1) энтероциты слизистой оболочки кишки – это быстро пролиферирующие клетки, с продолжительностью жизненного цикла около 5 дней [4];
- 2) кровоснабжение энтероцита зависит от наличия в просвете кишки крупномолекулярных нутриентов;
- 3) в просвете кишечника находится до 3 кг микроорганизмов [5].

Любая травма сопровождается развитием клинических признаков травматического, геморрагического шока или их комбинации. Это приводит к перераспределению системного кровотока и приоритетному кровоснабжению жизненно важных органов и систем. В одном из экспериментальных исследований на свиньях при моделировании снижения сердечного выброса с 2,3 до 1,7 л/(мин\*м<sup>2</sup>) было выявлено достоверное снижение кровотока стенки тонкой кишки и поджелудочной железы при сохранении перфузии центральной нервной системы (ЦНС) и почек [3, 6].

Гиперперфузия и гипоксемия кишечной стенки приводят к апоп-

тозу энтероцитов, что сопровождается нарушением «кишечного барьера», повышением кишечной проницаемости [7, 8]. В недавно опубликованном экспериментальном исследовании освещается роль TNK1 (Thirty-eight-negativekinase 1) в качестве критического медиатора апоптоза кишечника с последующим развитием недостаточности органа [9, 10]. Это способствует транслокации токсинов и микроорганизмов из просвета кишки в регионарные лимфоузлы и системный кровоток. В результате поддерживается системная воспалительная реакция (СВР), прогрессирует полиорганная недостаточность, развивается сепсис [9-14]. Удаление TNK1 из эпителия кишечника может быть многообещающим терапевтическим подходом в ситуациях, когда нарушается кишечный гомеостаз [9, 10].

В качестве биомаркеров сохранности эпителиального кишечного барьера могут быть использованы цитрулин плазмы [3], I-FABP (intestinal fattyacid-binding protein) интестинальный тип белка, связывающего жирные кислоты [3, 14, 15], глутатион S-трансферазы (GSTs) и его подгруппа  $\alpha$ GST, которые при повышении в плазме крови свидетельствуют об мезентериальной ишемии [3].

Развитие кишечной недостаточности влияет на тактику лечения пациентов с травматической болезнью. При нарушении моторно-эвакуаторной функции кишки в программу нутриционной поддержки необходимо включать препараты для парентерального питания. Полное парентеральное питание (ППП) показано при наличии абсолютных противопоказаний к проведению энтерального питания. ППП не физиологично и может способствовать более выраженному нарушению функции ЖКТ и повреждению «кишечного барьера».

**Цель исследования** – провести анализ течения травматической болезни у пострадавших с тора-

коабдоминальными травмами при развитии синдрома кишечной недостаточности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были проанализированы медицинские карты 86 стационарных больных, пролеченных в отделении реанимации и интенсивной терапии БУЗ УР «ГКБ № 9 МЗ УР» города Ижевска по поводу торакоабдоминальных травм. Исследование носило характер проспективного контролируемого.

Критериями включения явились продолжительность пребывания в отделении реанимации 48 и более часов, возраст от 18 до 75 лет.

К критериям исключения отнесены тяжелая черепно-мозговая травма, первичный и вторичный иммунодефицит, в том числе при онкопатологии и химиотерапии, сопутствующая хроническая патология почек, печени, сердца, носящая суб- и декомпенсированный характер, тяжелая исходная недостаточность питания или ожирение (индекс массы тела менее 19 или более 35), заболевания системы крови, тяжесть состояния, оцененная по шкале Apache II более чем на 25 баллов.

Тяжесть синдрома кишечной недостаточности (СКН) оценивалась с помощью шкалы GIF [16]. При оценке по данной шкале 2 и более баллов в раннем периоде травматической болезни назначались препараты для парентерального питания. Если подтверждали невозможность доставки более 60 % от суточной потребности пациента в энергии на 3-4-е сутки нахождения в ОРИТ, назначалось дополнительное парентеральное питание.

Критериями эффективности проведенной интенсивной терапии были признаны длительность госпитализации в ОРИТ и стационаре, изменения в динамике основных показателей нутриционного статуса (общий белок, альбумин, лимфоциты крови), развитие нозокомиальных инфекционных осложнений.

Все пациенты были разделены на 2 группы. В 1-ю группу (СКН) включили пострадавших с выраженными проявлениями СКН (2 и более баллов по GIF). Нутриционная поддержка в данной группе включала как различные комбинации энтерального и парентерального питания, так и полное парентеральное питание ( $n = 26$ ). 2-ю группу (ЭП) составили пациенты с хорошей переносимостью раннего энтерального питания ( $n = 60$ ). Нутриционная поддержка начиналась в течение первых 24-48 часов после стабилизации состояния.

Степень поражения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) по шкале GIF имела статистически значимые отличия на 1-е сутки пребывания в ОРИТ (в группе СКН этот показатель составил 1,7 [1,2-2,2] балла, в группе ЭП – 0,8 [0,5-1,1] балла,  $p < 0,01$ ) и на 3-и сутки – 1,1 [0,7-1,5] балла и 0,3 [0,1-0,5] балла соответственно,  $p = 0,03$ . В дальнейшем в группе ЭП кишечная недостаточность не диагностировалась (оценка по GIF – 0 баллов). Во 2-й группе нарушения функций ЖКТ наблюдались до 7-х суток (оценка по GIF в среднем 0,7 балла на 5-е сутки и 0,9 балла на 7-е сутки лечения в ОРИТ). Различия не имели статистической значимости (рис. 1).

Также группы сравнивались по антропометрическим показателям (масса тела, индекс массы тела, дефицит массы тела), времени транспортировки и оказания хирургической помощи, длительности нахождения в ОРИТ и стационаре, продолжительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Тяжесть состояния пациентов в обеих группах оценивалась с помощью шкал ISS, SOFA, APACHE II. Кроме того, был осуществлен анализ количества введенного парентерального и энтерального питания, а затем изучен нутриционный статус по изменениям уровня общего белка, альбумина, абсолютного количества лимфоцитов крови на 1, 3, 5, 7-е сутки пребывания в ОРИТ. Оценку выраженности катаболической реакции проводили с помощью определения суточной потери азота с мочой на 1, 3, 5, 7-е сутки нахождения в ОРИТ. Для расчета суточной энергопотребности больного использовали формулу Шэлдона. Регистрировалось развитие нозокомиальных инфекционных осложнений за все время нахождения на стационарном лечении с использованием Федеральных клинических рекомендаций «Эпидемиологическое наблюдение за инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи» (2014 г.). Для характеристики интенсивности

проявлений эпидемического процесса использовались показатели кумулятивной инцидентности.

Группы были сопоставимы по тяжести полученного повреждения (шкала ISS), возрасту, ИМТ, по времени до оказания хирургического пособия (табл. 1).

Для статистической обработки данных применялся пакет программ Statistica 6,0. Использовались непараметрические методы: критерий Манна – Уитни, анализ с определением двухстороннего точного критерия Фишера, критерий «хи-квадрат» с поправкой Йейтса, отношение шансов (OR). Различия считались достоверными при  $p \leq 0,05$ .

Исследование соответствует принципам биомедицинской этики (разрешение комитета по биомедицинской этике ФГБОУ ВО «ИГМА» Минздрава России (аппликационный № 498 от 30.06.2016)).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении и на протяжении всего времени лечения в ОРИТ показатели тяжести состояния пострадавших по всем оцениваемым параметрам были идентичными. Достоверно значимых различий получено не было (табл. 2).

Маркеры печеночной и почечной дисфункции не выходили за

Таблица 1  
Антропометрические данные, тяжесть травмы, время оказания помощи  
Table 1  
Anthropometric data, severity of injury, time of medical care

Параметры/группа Parameters/group	Группа СКН IFS group (n = 26) M (95% CI)	Группа ЭП EN group (n = 60) M (95% CI)	Уровень значимости Significance level p
ISS, баллы ISS, points	19.3 (15.9–22.7)	20.4 (18.4–22.5)	0.68
Возраст, годы Age, years	36.2 (31.4–40.9)	36.7 (33.6–39.8)	0.93
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> BMI, kg/m <sup>2</sup>	24.3 (22.9–25.8)	23.2 (22.2–24.1)	0.13
Длительность транспортировки, мин. Transportation time, min	61 (44–77)	67 (59–74)	0.14
Время до операции, мин Time before surgery, min	59 (34–83)	46 (39–53)	0.85

Примечание: СКН – синдром кишечной недостаточности, ЭП – энтеральное питание, ИМТ – индекс массы тела, ISS – Injury Severity Score, ДИ – доверительный интервал.

Note: IFS – Intestinal Failure Syndrome, EN – Enteral Nutrition, BMI – Body Mass Index, ISS – Injury Severity Score, CI – Confidential Interval.

пределы референтных значений. Величина индекса оксигенации крови (ИО) и уровня лактата сыворотки крови статистически не различались. Высокие значения СРБ на всех этапах в группе СКН по сравнению с группой ЭП свидетельствовали о выраженности СВР. Статистически значимые различия были выявлены на первые сутки пребывания в стационаре: 57 [25-88] мг/л и 26 [17-34] мг/л соответственно,  $p = 0,021$  (табл. 3).

Следствием формирования органической дисфункции (по шкале SOFA) и СВР, сохраняющихся признаков кишечной недостаточности (по шкале GIF), развития нозокомиальных инфекционных осложнений явился рост длительности нахождения пациентов группы СКН в ОРИТ (рис. 2).

Длительность пребывания пациентов в ОРИТ и в стационаре достоверно отличались (рис. 2 и 3). Лечение пациентов из группы СКН в условиях ОРИТ составляло в среднем 116 [88-143] часов, из группы ЭП – 76 [67-85] часов,  $p = 0,005$ . При этом статистически значимых различий по длительности ИВЛ в группах выявлено не было. Стационарное лечение пострадавших группы ЭП заняло на 3,4 койко/дня меньше, чем в группе СКН: 15,5 [13,9-17,0] и 18,9 [16,3-21,5] койко/дня соответственно,  $p = 0,009$ .

Метаболизм в обеих группах характеризовался однотипными проявлениями синдрома гиперметаболизма-гиперкатаболизма. Потребность в белке и энергии была наибольшей на седьмые сутки травматической болезни. Изменения в динамике ключевых метаболических показателей не имели статистической значимости (табл. 4).

Баланс белка и энергии, а также динамика показателей нутриционного статуса (уровни общего белка и альбумина крови), полученные при проведении нутриционной поддержки, не имели статистически значимых изменений (табл. 5).

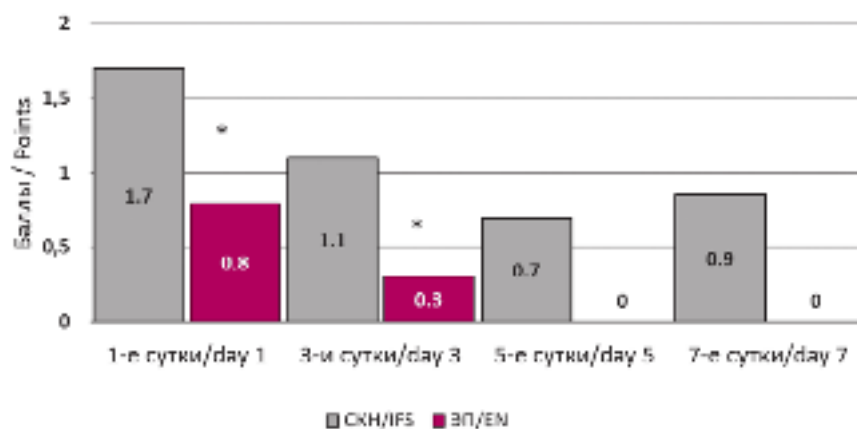
Содержание лимфоцитов у пострадавших в группе ЭП было выше по сравнению с группой СКН на протяжении пяти суток лечения в ОРИТ. Статистически

**Рисунок 1**

**Динамика тяжести недостаточности ЖКТ по шкале GIF в сравниваемых группах**

**Figure 1**

**Dynamics of severity of gastrointestinal insufficiency on the GIF scale in the compared groups**



**Примечание:** GIF – Gastrointestinal Failure, СКН – синдром кишечной недостаточности, ЭП – энтеральное питание.

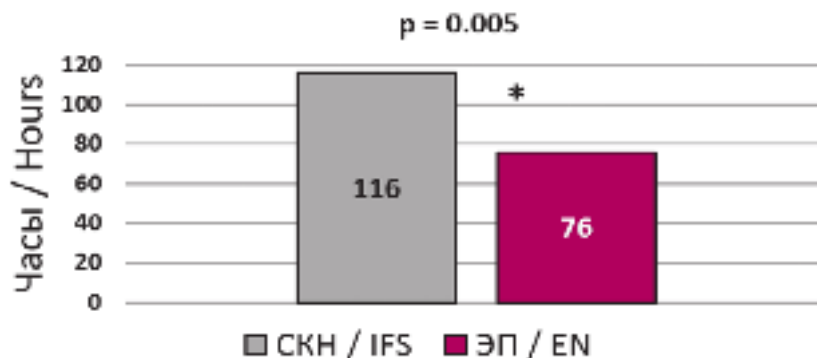
**Note:** GIF – Gastrointestinal Failure, IFS – Intestinal Failure Syndrome, EN – Enteral Nutrition.

**Рисунок 2**

**Средняя продолжительность нахождения пострадавших в ОРИТ**

**Figure 2**

**Average duration of ICU stay**



**Примечание:** ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии.

**Note:** ICU – Intensive Care Unit.

**Рисунок 3**

**Средняя продолжительность нахождения пострадавших на стационарном лечении**

**Figure 3**

**Average duration of hospital stay**

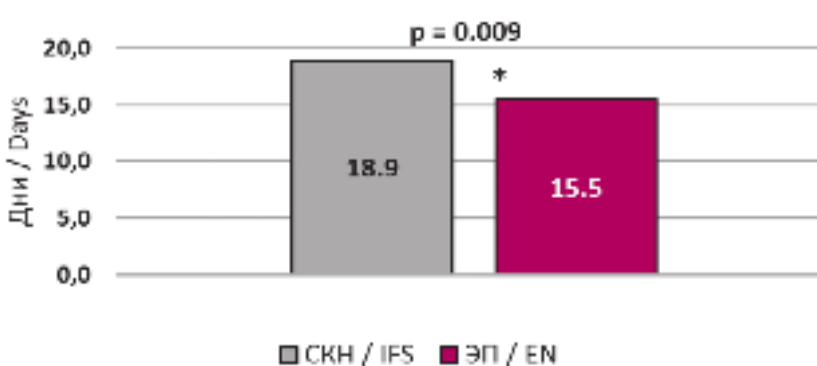




Таблица 2  
Оценка тяжести состояния пациентов по шкалам APACHEII, SOFA, и количеству признаков СВР в динамике  
Table 2  
Assessment of the severity of patients' condition on the APACHE II, SOFA, and the number of SIRS signs in dynamics

Шкалы Scores	Группа Group	Этапы исследования / Stages of study			
		1-е сутки day 1 М (95% CI)	3-и сутки day 3 М (95% CI)	5-е сутки day 5 М (95% CI)	7-е сутки day 7 М (95% CI)
Араче II, баллы Apache II, points	СКН / IFS	10.8 (8.5–13.1)	6.5 (4.7–8.3)	7.2 (4.6–9.8)	6 (3.3–8.7)
	ЭП / EN	10.2 (8.9–11.4)	5.2 (4.2–6.2)	5.3 (3.9–6.6)	5.7 (-8.5–19.8)
SOFA, баллы SOFA, points	СКН / IFS	4.5 (3.3–5.6)	2.3 (1.3–3.2)	2.7 (1.0–4.4)	2.4 (0.4–4.5)
	ЭП / EN	3.4 (2.8–3.9)	1.8 (1.4–2.2)	1.7 (0.9–2.4)	1.3 (-0.1–2.8)
СВР, количество признаков SIRS, number of signs	СКН / IFS	2.5 (2.2–2.8)	1.5 (1.2–1.8)	1.7 (1.0–2.4)	1.9 (1.0–2.7)
	ЭП / EN	2.5 (2.3–2.7)	1.2 (1.0–1.5)	1.4 (0.8–2.0)	2.0 (-3.0–7.0)

Примечание: APACHE II – Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II, SOFA – Sequential Organ Failure Assessment, СВР – системная воспалительная реакция.

Note: APACHE II – Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II, SOFA – Sequential Organ Failure Assessment, SIRS – Systemic Inflammatory Response Syndrome.

Таблица 3  
Некоторые маркеры системного воспаления и органной дисфункции в группах исследования в динамике  
Table 3  
Some markers of systemic inflammation and organ dysfunction in the study groups in dynamics

Шкалы Scores	Группа Groups	Этапы исследования / Stages of study			
		1-е сутки day 1 М (95% CI)	3-и сутки day 3 М (95% CI)	5-е сутки day 5 М (95% CI)	7-е сутки day 7 М (95% CI)
СРБ, мг/л CRP, mg/l	СКН / IFS	57* (25–88)	101 (62–140)	97 (3–190)	106 (40–171)
	ЭП / EN	26 (17–34)	81 (64–97)	62 (32–92)	24 (24–24)
ИО OI	СКН / IFS	348 (267–429)	358 (272–444)	251 (32–470)	266 (-1132–1664)
	ЭП / EN	354 (329–378)	380 (340–420)	303 (261–345)	336 (6–666)
Билирубин, мкмоль/л Bilirubin, mmol/l	СКН / IFS	11.1 (9.2–13.1)	10.2 (8.9–11.5)	11.4 (7.2–15.7)	10.8 (6.1–15.4)
	ЭП / EN	10.5 (9.3–11.8)	12.3 (10.9–13.7)	11.8 (10.2–13.3)	9.5 (2.5–16.5)
Креатинин, мкмоль/л Creatinine, mmol/l	СКН / IFS	113 (101–125)	92 (82–101)	95* (84–106)	94 (82–106)
	ЭП / EN	114 (103–125)	92 (84–100)	79 (70–88)	91 (57–125)
Уровень лактата, ммоль/л Lactate level, mmol/l	СКН / IFS	4 (1.9–6.2)	2.6 (2.1–3.1)	2.5 (0.5–4.5)	3.4 (-5.3–12.0)
	ЭП / EN	4.9 (4.0–5.7)	2.2 (1.8–2.5)	2.4 (1.0–3.8)	2.9 (-0.7–6.5)

Примечание: \* – различия сравниваемых параметров статистически достоверны ( $p < 0,05$ ), СРБ – С-реактивный белок, ИО – индекс оксигенации.

Note: \* – the differences in the compared parameters are statistically significant ( $p < 0.05$ ), CRP – C-reactive protein, OI – Oxygenation Index.

значимые различия выявлены на 3-и сутки:  $1,7 [1,5-1,9] \times 10^9/\text{л}$  и  $1,3 [1,1-1,5] \times 10^9/\text{л}$  соответственно,  $p = 0,018$  (рис. 4). Изменения, выявленные на седьмые сутки, связаны с малым объемом выборки.

Нозокомиальные инфекционные осложнения выявлены у пострадавших, включенных как в группу СКН, так и в группу ЭП: 9 (35 %) и 7 (12 %) случаев соответственно,  $\chi^2$  с поправкой Йейтса = 4,88,  $p = 0,027$ . Риск развития нозокомиальных инфекционных ослож-

нений был в 3,0 раза выше при развитии синдрома кишечной недостаточности,  $RR = 3,0 [1,13-9,24]$ ,  $p = 0,029$ .

К наиболее существенным изменениям относилось развитие инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ) (рис. 5). В группе ЭП частота развития инфекционных осложнений области хирургического вмешательства составила 6,4 на 100 операций, в группе СКН – 14,8 на 100 операций,  $\chi^2$  с поправкой Йейтса = 3,79,  $p = 0,05$ . Риск развития ИОХВ

при формировании синдрома кишечной недостаточности увеличился в 3,2 раза,  $RR = 3,2 [1,13-9,24]$ ,  $p = 0,029$ .

#### ВЫВОДЫ:

Развитие синдрома кишечной недостаточности оказывает существенное влияние на течение травматической болезни. В группе пациентов с СКН отмечается более тяжелое течение СВР и полиорганной дисфункции. У пострадавших с СКН на полном парентеральном питании

Таблица 4

Суточная экскреция азота, потребность в белке и энергии, количество доставленного белка и энергии в динамике

Table 4

Daily nitrogen excretion, protein and energy requirements, the amount of protein and energy delivered in dynamics

Показатели Values	Группа Group	Этапы исследования / Stages of study			
		1-е сутки day 1 М (95% CI)	3-и сутки day 3 М (95% CI)	5-е сутки day 5 М (95% CI)	7-е сутки day 7 М (95% CI)
Экскреция азота, г/сутки Nitrogen excretion, g/day	СКН / IFS	17.8 (14.6–21.1)	20.4 (16.1–24.6)	20.1 (13.3–26.9)	26.0 (11.8–40.2)
	ЭП / EN	16.8 (15.2–18.5)	17.3 (13.6–21.1)	21.0 (-8.5–50.4)	35.0 (35.0–35.0)
Потребность в белке, г/сутки Protein requirement, g/day	СКН / IFS	114.8 (101.9–127.8)	126.9 (106.1–147.7)	127.0 (91.3–162.6)	158.2 (90.2–226.2)
	ЭП / EN	107.2 (99.0–115.4)	108.9 (90.7–127.0)	128.0 (62.3–193.7)	218.8 (218.8–218.8)
Доставленный белок, г/сутки Delivered protein, g/day	СКН / IFS	22.4 (12.5–32.2)	69.5 (52.1–86.9)	61.7 (43.7–79.7)	117.6 (83.2–152.1)
	ЭП / EN	18.2 (14.2–22.1)	70.6 (56.4–84.7)	83.1 (38.2–128.0)	134.0 (134.0–134.0)
Потребность в энергии, ккал/сутки Energy requirements, kcal/day	СКН / IFS	2389 (2120–2658)	2642 (2210–3074)	2643 (1902–3384)	3292 (1879–4705)
	ЭП / EN	2229 (2058–2399)	2264 (1888–2640)	2662 (1297–4028)	4550 (4550–4550)
Доставленная энергия, ккал/сутки Delivered energy, kcal/day	СКН / IFS	624 (457–792)	1645 (1271–2020)	1696 (1311–2081)	2644 (1922–3366)
	ЭП / EN	632 (542–722)	1727 (1469–1985)	2004 (1264–2744)	2920 (2920–2920)

Таблица 5

Динамика изменений баланса белка и энергии, общего белка, альбумина и лимфоцитов крови

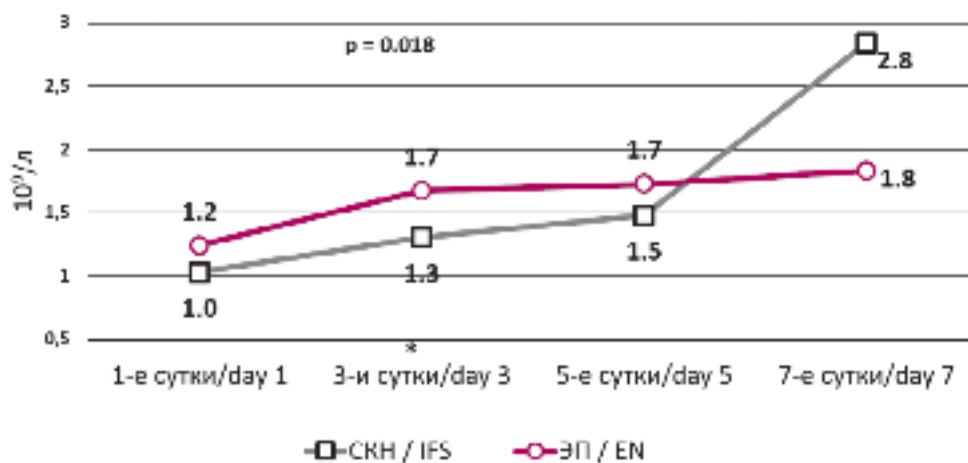
Table 5

Dynamics of changes in the balance of protein and energy, total protein, albumin and blood lymphocytes

Шкалы Scores	Группа Group	Этапы исследования / Stages of study			
		1-е сутки day 1 М (95% CI)	3-и сутки day 3 М (95% CI)	5-е сутки day 5 М (95% CI)	7-е сутки day 7 М (95% CI)
Баланс белка, г/сутки Protein balance, g/day	СКН / IFS	-92.5 (-108.3 – -76.6)	-57.4 (-87.4 – -27.5)	-65.3 (-104.2 – -26.3)	-40.6 (-99.2 – 18.0)
	ЭП / EN	-89 (-98.1 – -79.9)	-37.8 (-56.5 – -19.0)	-44.9 (-116.7 – 26.9)	-84.4 (-84.4 – -84.4)
Баланс энергии, ккал/сутки Energy balance, g/day	СКН / IFS	-1764 (-2113 – -1416)	-997 (-1669 – -324)	-947 (-1703 – -190)	-649 (-2019 – 722)
	ЭП / EN	-1596 (-1785 – -1407)	-537 (-929 – -145)	-658 (-1940 – 623)	1630 (-1630 – -1630)
Общий белок, г/л Total protein, g/l	СКН / IFS	60.6 (57.3 – 63.9)	58.2 (55.3 – 61.0)	59.4 (53.3 – 65.5)	60.7 (51.6 – 69.7)
	ЭП / EN	58.9 (56.8 – 61.1)	59.9 (58.4 – 61.5)	60.4 (56.8 – 64.0)	65.9 (50.4 – 81.4)
Альбумин, г/л Albumin, g/l	СКН / IFS	34 (30.8 – 37.2)	33.2 (31.0 – 35.4)	32.5 (27.8 – 37.2)	31.6 (26.6 – 36.6)
	ЭП / EN	33.8 (32.2 – 35.5)	34.7 (33.5 – 35.9)	34.8 (32.3 – 37.3)	37.2 (21.5 – 52.8)
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л Lymphocytes, 10 <sup>9</sup> /l	СКН / IFS	1.0 (0.8 – 1.2)	1.3* (1.1 – 1.5)	1.5 (0.9 – 2.0)	2.8 (0.9 – 4.8)
	ЭП / EN	1.2 (1.1 – 1.4)	1.7 (1.5 – 1.9)	1.7 (1.4 – 2.1)	1.8 (1.1 – 2.6)

Примечание: \* — различия сравниваемых параметров между группами статистически достоверны  $p < 0,05$ .  
 Note: \* – the differences in the compared parameters are statistically significant ( $p < 0.05$ ).

Рисунок 4  
 Динамика уровня лимфоцитов в группах сравнения  
 Figure 4  
 Dynamics of lymphocytes level in compared groups



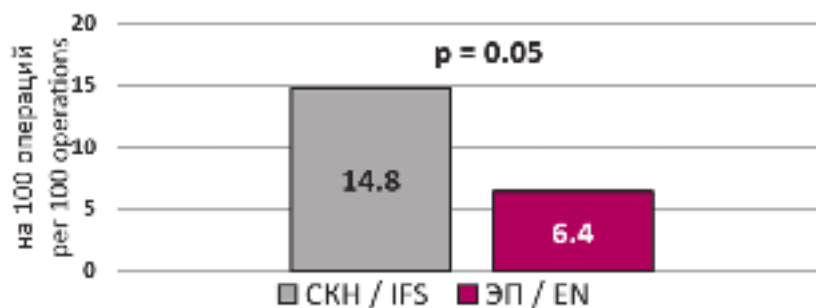
относительный риск развития инфекционных осложнений выше в 3 раза, в отличие от пациентов, получающих полное энтеральное питание. В структуре инфекционных осложнений лидирующее место занимают инфекционные осложнения, связанные с областью хирургического вмешательства. Достоверно большее количество нозокомиальных инфекционных осложнений, которые чаще развиваются у пациентов с СКН, приводит к закономерному увеличению длительности нахождения пострадавших в ОРИТ и стационаре.

Рисунок 5

Инфекции области хирургического вмешательства в сравниваемых группах на 100 проведенных операций

Figure 5

Infections of the area of surgical intervention in the compared groups per 100 operations performed



#### 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. Shatalin AV, Kravtsov SA, Agadzhanian VV. The main factors influencing on mortality in patients with polytrauma transported to specialized trauma center. *Polytrauma*. 2012; (3): 17-22. Russian (Шаталин А.В., Кравцов А.С., Агаджанян В.В. Основные факторы, влияющие на летальность у пациентов с политравмой, транспортированных в специализированный травматологический центр // Политравма. 2012. № 3. С. 17-22.)
2. Korolev VM. Epidemiological and clinical aspects of the combined trauma. *Far East Medical Journal*. 2011; 3: 124-128. Russian (Королев В. М. Эпидемиологические аспекты сочетанной травмы // Дальневосточный медицинский журнал. 2011. № 3. С. 124-128.)
3. Mazurok VA, Golovkin AS, Bautin AE, Gorelov II, Belikov VL, Slivin OA. Gastrointestinal tract in critical conditions: the first suffers, the latter who are given attention. *Bulletin of Intensive Therapy*. 2016; (2): 28-37. Russian (Мазурок В.А., Головкин А.С., Баутин А.Е., Горелов И.И., Беликов В.Л., Сливин О.А. Желудочно-кишечный тракт при критических состояниях: первый страдает, последний, кому уделяют внимание // Вестник интенсивной терапии. 2016. № 2. С. 28-37.)
4. Sato T, Vries RG, Snippert HJ, van de Wetering M, Barker N, Stange DE, et al. Single Lgr5 stem cells build crypt-villus structures in vitro without a mesenchymal niche. *Nature*. 2009; 459(7244): 262-265.
5. Malkoch AV, Bel'mer SV. Intestinal microflora and the importance of prebiotics for its functioning. *Attending Physician*. 2006; (4): 60-65. Russian (Малкоч А.В., Бельмер С.В. Кишечная микрофлора и значение пребиотиков для ее функционирования // Лечащий врач. 2006. № 4. С. 60-65.)
6. Boston US, Slater JM, Orszulak TA, Cook DJ. Hierarchy of regional oxygen delivery during cardiopulmonary bypass. *Ann. Thorac. Surg*. 2001; 71(1): 260-264.
7. Zhu R, Ma XC. Role of metabolic changes of mucosal layer in the intestinal barrier dysfunction following trauma/hemorrhagic shock. *Pathol Res Pract*. 2018; 214(11): 1879-1884.
8. Li Z, Li J, Zhang S, Chen G, Chi S, Li X, et al. Metabolomics analysis of gut barrier dysfunction in a trauma-hemorrhagic shock rat model. *Biosci Rep*. 2019; 39(1): BSR20181215.
9. Armacki M, Trugenberg AK, Ellwanger AK, Eiseler T, Schwerdt C, Bettac L, et al. Thirty-eight-negative kinase 1 mediates trauma-in

- duced intestinal injury and multi-organ failure. *J Clin Invest.* 2018; 128(11): 5056-5072.
10. Zhou QQ, Verne GN. Intestinal hyperpermeability: a gateway to multi-organ failure? *J Clin Invest.* 2018; 128(11): 4764-4766.
  11. Patel JJ, Rosenthal MD, Miller KR, Martindale RG. *The gut in trauma. Curr Opin Crit Care.* 2016; 22(4): 339-346.
  12. Derikx JP, van Waardenburg DA, Thuijls G, Thuijls G, Willigers HM, Koenraads M, et al. New insight in loss of gut barrier during major non-abdominal surgery. *PLoS One.* 2008; 3(12): e3954.
  13. De Haan JJ, Lubbers T, Derikx JP, Relja B, Henrich D, Greve JW, et al. Rapid development of intestinal cell damage following severe trauma: a prospective observational cohort study. *Crit. Care.* 2009; 13(3): R86.
  14. Osuka A, Kusuki H, Matsuura H, Shimizu K, Ogura H, Ueyama M. Acute intestinal damage following severe burn correlates with the development of multiple organ dysfunction syndrome: a prospective cohort study. *Burns.* 2017; 43(4): 824-829.
  15. Voth M, Duchene M, Auner B, Lustenberger T, Relja B, Marzi I. I-FABP is a novel marker for the detection of intestinal injury in severely injured trauma patients. *World J Surg.* 2017; 41(12): 3120-3127.
  16. Reintam A, Parm P, Kitus R, Starkopf J, Kern H. Gastrointestinal Failure score in critically ill patients: a prospective observational study. *Crit Care.* 2008; 12(4): R90.

#### Сведения об авторах:

**Пономарев С.В.**, к.м.н., ассистент кафедры хирургических болезней с курсом анестезиологии и реаниматологии ФПК и ПП, ФГБОУ ВО «ИГМА МЗ РФ», врач анестезиолог-реаниматолог, БУЗ УР «Городская клиническая больница № 9 МЗ УР», г. Ижевск, Россия.

**Сорокин Э.П.**, к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней с курсом анестезиологии и реаниматологии ФПК и ПП, ФГБОУ ВО «ИГМА» МЗ РФ, врач анестезиолог-реаниматолог, БУЗ УР «Городская клиническая больница № 9 МЗ УР», г. Ижевск, Россия.

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

**Шильяева Е.В.**, врач анестезиолог-реаниматолог, БУЗ УР «Городская клиническая больница № 9 МЗ УР», ассистент кафедры хирургических болезней с курсом анестезиологии и реаниматологии ФПК и ПП, ФГБОУ ВО «ИГМА» МЗ РФ, г. Ижевск, Россия.

#### Адрес для переписки:

Пономарев С.В., ул. Максима Горького, 150-271, г. Ижевск, Россия, 426076  
Тел: +7 (922) 685-81-13  
E-mail: sp1975@bk.ru

**Статья поступила в редакцию:** 06.03.2020

**Рецензирование пройдено:** 13.04.2020

**Подписано в печать:** 22.05.2020

#### Information about authors:

**Ponomarev S.V.**, candidate of medical science, assistant of department of surgical diseases with course of anesthesiology and critical care medicine of advanced training and professional retraining faculty, Izhevsk State Medical Academy, anesthesiologist-intensivist, City Clinical Hospital No. 9, Izhevsk, Russia.

**Sorokin E.P.**, candidate of medical science, docent of department of surgical diseases with course of anesthesiology and critical care medicine of advanced training and professional retraining faculty, Izhevsk State Medical Academy, anesthesiologist-intensivist, City Clinical Hospital No. 9, Izhevsk, Russia.

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

**Shilyaeva E.V.**, anesthesiologist-intensivist, City Clinical Hospital No. 9, assistant of department of surgical diseases with course of anesthesiology and critical care medicine of advanced training and professional retraining faculty, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Ponomarev S.V., Maksima Gorkogo St., 150-271, Izhevsk, Russia, 426076  
Tel: +7 (922) 685-81-13  
E-mail: sp1975@bk.ru

**Received:** 06.03.2020

**Review completed:** 13.04.2020

**Passed for printing:** 22.05.2020

# СООТНОШЕНИЕ НАРУЖНОЙ И РАСЧЕТНОЙ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

THE RATIO OF EXTERNAL AND CALCULATED BLOOD LOSS IN ARTHROPLASTY OF LARGE JOINTS OF THE LOWER EXTREMITY

Лебедь М.Л. Lebed M.L.  
Кирпиченко М.Г. Kirpichenko M.G.  
Шамбурова А.С. Shamburova A.S.  
Сандакова И.Н. Sandakova I.N.  
Бочарова Ю.С. Bocharova Yu.S.  
Попова В.С. Popova V.S.  
Карманова М.М. Karmanova M.M.  
Фесенко М.А. Fesenko M.A.  
Голуб И.Е. Golub I.E.

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,  
Иркутск Scientific Center of Surgery and Traumatology,  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Минздрава России,  
Иркутск State Medical University,  
г. Иркутск, Россия  
Irkutsk, Russia

Одним из ожидаемых последствий хирургической агрессии является периоперационная кровопотеря. Определение частоты переливания крови и выявление пациентов с высоким риском гемотрансфузии имеет решающее значение для разработки стратегии снижения кровопотери.

**Цель** – на основе сопоставления объема наружной периоперационной кровопотери и снижения концентрации гемоглобина крови у пациентов, перенесших эндопротезирование крупных суставов нижних конечностей, сделать вывод о влиянии скрытой кровопотери на развитие послеоперационной анемии.

**Материалы и методы.** Использовали данные 609 пациентов, которым в клинике ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» было выполнено плановое оперативное вмешательство. В соответствии с объемом операции были сформированы группы клинического наблюдения: группа 1 (первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава, n = 224), группа 2 (первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, n = 355), группа 3 (ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, n = 30). До операции, в 1-е и на 3-5-е сутки послеоперационного наблюдения определялась концентрация гемоглобина крови. Также учитывали периоперационную наружную кровопотерю (во время вмешательства и в первые сутки после операции), частоту трансфузии компонентов донорской крови и реинфузии аутологичной дренажной крови. Расчетная общая кровопотеря определялась по степени снижения концентрации гемоглобина в крови с учетом гемотрансфузии.

**Результаты.** Соотношение расчетной и наружной кровопотери составило в группах 1, 2 и 3 соответственно M (P25; P75): 3,6 (2,6; 5,2), 3,3 (2,2; 4,5) и 1,9 (1,5; 2,7). Результаты исследования свидетельствуют о том, что у пациентов при первичном эндопротезировании крупных суставов

One of the expected consequences of surgical aggression is perioperative blood loss. Determining the frequency of blood transfusion and identifying patients with high risk of blood transfusion are the main criteria while developing a strategy of reducing blood loss.

**Objective** – basing on a comparison of the volume of external perioperative blood loss and a decrease in blood hemoglobin concentration in patients after arthroplasty of large joints of the lower extremities, to conclude the effect of hidden blood loss on the development of postoperative anemia.

**Materials and methods.** We used data of 609 patients who underwent planned surgical intervention at the clinic of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology. According to the volume of the surgery the following groups of clinical monitoring were formed: group 1 (primary total knee arthroplasty, n = 224), group 2 (primary total hip arthroplasty, n = 355), group 3 (revision hip arthroplasty, n = 30). Blood hemoglobin concentration was determined before the operation, during the 1st and 3rd-5th days of postoperative observation. Also it was taken into account: perioperative external blood loss (during the intervention and on the first day after surgery), the frequency of transfusion of donor blood components and reinfusion of autologous drainage blood. Estimated total blood loss was determined by the degree of decrease of the hemoglobin concentration in the blood, taking into account blood transfusion.

**Results.** The ratio of calculated and external blood loss in the groups 1, 2 and 3 was M (P25; P75): 3.6 (2.6; 5.2), 3.3 (2.2; 4.5) and 1.9 (1.5; 2.7) correspondingly. The results of the study indicate that hidden blood loss significantly exceeds the volume of external perioperative hemorrhage

**Для цитирования:** Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Шамбурова А.С., Сандакова И.Н., Бочарова Ю.С., Попова В.С., Карманова М.М., Фесенко М.А., Голуб И.Е. СООТНОШЕНИЕ НАРУЖНОЙ И РАСЧЕТНОЙ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 29-35.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/207>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10017

нижних конечностей скрытая кровопотеря значительно превышает объем наружной периоперационной геморрагии и вносит решающий вклад в развитие послеоперационной анемии.

**Ключевые слова:** эндопротезирование сустава; кровопотеря; гемотрансфузия.

and makes a decisive contribution to the development of postoperative anemia in patients with primary arthroplasty of large joints of the lower extremities.

**Key words:** joint arthroplasty; blood loss; blood transfusion.

**Т**отальное эндопротезирование крупных суставов нижних конечностей — тазобедренного и коленного — представляет собой сложное высокотехнологичное вмешательство на опорно-двигательной системе, неизбежно сопровождающееся значительной травматизацией тканей в области операции [1]. Одним из ожидаемых последствий хирургической агрессии является периоперационная кровопотеря, величина которой при эндопротезировании коленного сустава, по данным литературы, достигает 1000-1500 мл и требует проведения донорской гемотрансфузии у 3,5-18,5 % пациентов [2-7]. Аналогичная ситуация складывается при эндопротезировании тазобедренного сустава, общий объем геморрагии и потребность в трансфузии составляют соответственно 1000-1350 мл и 5,4-26,2 % [5, 8].

Негативные эффекты гемотрансфузии хорошо известны. Переливание компонентов донорской крови ассоциируется с возможными трансфузионными реакциями, риском гемотрансмиссивных инфекционных осложнений, а также является фактором риска объемной перегрузки сердечно-сосудистой

системы, перипротезной инфекции, увеличения длительности госпитализации и летальности [9-15]. Неудивительно, что при проведении трансфузий существенно возрастает использование ресурсов клиники и общая стоимость лечения [16].

Для снижения объема периоперационной кровопотери помимо щадящей хирургической техники используют методы, снижающие кровоток в области вмешательства (контролируемую системную гипотензию, пневматический турникет), воздействующие на систему регуляции агрегатного состояния крови (ингибиторы фибринолиза, согревание пациента), а также оптимальное послеоперационное положение коленного сустава [1, 3, 15, 17, 18].

Определение частоты переливания крови и выявление пациентов с высоким риском гемотрансфузии имеют решающее значение для разработки стратегии снижения кровопотери [6].

При ортопедических вмешательствах факторами риска переливания крови являются пожилой возраст, низкий предоперационный уровень гемоглобина, высокий анестезиологический риск и значимый

объем геморрагического отделяемого по дренажу [19].

**Цель** — на основе сопоставления объема наружной периоперационной кровопотери и снижения концентрации гемоглобина крови у пациентов, перенесших эндопротезирование крупных суставов нижних конечностей, сделать вывод о влиянии скрытой кровопотери на развитие послеоперационной анемии.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Использовали данные 609 пациентов, которым в клинике ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» было выполнено плановое оперативное вмешательство. В соответствии с объемом операции были сформированы 3 группы клинического наблюдения. Сравнительная характеристика численности групп, возрастного и гендерного состава, а также исходного физического статуса представлена в таблице 1. Все статистические данные представлены в виде медианы (M), 25<sup>и</sup> и 75<sup>и</sup> перцентилей (P<sub>25</sub> и P<sub>75</sub>), подобное представление результатов, на наш взгляд, позволяет более полно описать структуру массивов.

Таблица 1  
Характеристика групп клинического наблюдения  
Table 1  
Characteristics of groups of clinical follow-up

Группы Groups	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3
Объем вмешательства Intervention volume	Первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава Primary total knee joint replacement	Первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава Primary total hip joint replacement	Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава Revision hip joint arthroplasty
n	224	355	30
Возраст, лет Age, years	65 (60; 70)	62 (54; 68)	61 (56; 63)
Мужчин/ женщин Men/women	40 / 184	14 2/ 213	14 / 16
Исходный физический статус по ASA Basic physical status according to ASA	3 (3; 3)	3 (3; 3)	3 (3; 3)

Все вмешательства выполнены в условиях субарахноидальной анестезии бупивакаином. Для уменьшения объема периоперационной кровопотери во время эндопротезирования коленного сустава использовали пневматический турникет. Кроме того, всем пациентам при отсутствии противопоказаний производили инфузию транексамовой кислоты в дозе 10 мг/кг за 20 минут до разреза при ТЭТС, за 10 минут до снятия турникета при ТЭКС [20, 21]. До операции, в 1-е и на 3-5-е сутки послеоперационного наблюдения в лаборатории ФГБНУ «ИНЦХТ» всем пациентам проводилось обследование, в том числе определялась концентрация гемоглобина в крови. Также учитывали следующие показатели: периоперационную наружную кровопотерю (во время вмешательства и в первые сутки после операции), частоту трансфузии компонентов донорской крови и реинфузии аутологичной дренажной крови. Объем циркулирующей крови принимали равным 70 мл/кг массы тела [22]. Расчетная общая кровопотеря определялась по степени снижения концентрации гемоглобина в крови с учетом гемотрансфузии, аналогично методике Good L. et al. [23]. При этом количество гемоглобина в одной дозе эритроцитной взвеси принимали равным 43 г [24]. Все вычисления выполнены с помощью программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Исследование соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2000 г. и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Благодаря совершенствованию хирургической техники и системы анестезиологического обеспечения операции эндопротезирования на сегодняшний день являются эффективным и относительно безопасным способом лечения травм и заболеваний крупных суставов нижних конечностей.

Типичный пациент, поступающий для планового первичного эндопротезирования тазобедренного или коленного сустава — это женщина 62-65 лет, страдающая идиопатическим деформирующим артрозом III степени, а также имеющая сопутствующую соматическую патологию, что позволяет отнести ее к III классу по стратификации физического статуса ASA. Патология опорно-двигательной системы значительно ограничивает физическую активность пациента и при сохранении стереотипного режима питания способствует развитию ожи-

рения. В этих условиях конечный результат лечения во многом зависит от компенсаторного потенциала организма, позволяющего успешно мобилизовать функциональные резервы для преодоления как многочисленных последствий собственно операционной травмы, так и последующей ранней двигательной активизации. Одним из ключевых факторов, определяющих способность пациента к успешной реабилитации, является кислородная емкость крови. Соответственно, поддержание в безопасном интервале качественно-количественных характеристик системы крови, включающее рутинный контроль и коррекцию, является обязательным направлением периоперационной терапии (в англоязычной литературе используют термин «Blood management»).

Наружная кровопотеря во время эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей и в ближайшем послеоперационном периоде довольно легко поддается подсчету (табл. 2).

Эндопротезирование коленного сустава (группа 1) в настоящее время рутинно производится с использованием пневматического жгута, соответственно, объем интраоперационной геморрагии — минимальный, и, как правило, находится в пределах погрешности измерения. При операциях на тазобедренном суставе наложение турникета невозможно, а ревизионное эндопро-

Таблица 2  
Наружная кровопотеря при операциях эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей

Table 2  
External blood loss in arthroplasty of large joints of lower extremities

Группы Groups		Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3
Операционная кровопотеря Surgical blood loss	мл / ml	50 (50; 100)	200 (100; 250)	475 (350; 700)
	% ОЦК	1.0 (0.9; 1.8)	3.4 (2.2; 4.9)	7.4 (5.6; 14.9)
	% CBV			
Отделяемое по дренажу в 1-е сутки после операции Drained discharge in 1st day after surgery	мл / ml	240 (150; 350)	150 (100; 200)	160 (126; 234)
	% ОЦК	4.3 (2.9; 6.6)	2.6 (1.7; 3.8)	3.0 (2.2; 3.8)
	% CBV			
Наружная периоперационная кровопотеря (интраоперационная + в 1-е сутки после операции) External perisurgical blood loss (intrasurgical + 1st day after surgery)	мл / ml	308 (225; 453)	350 (250; 470)	718 (450; 988)
	% ОЦК	5.9 (4.1; 8.9)	6.1 (4.8; 8.6)	10.9 (7.7; 19.3)
	% CBV			

тезирование имеет специфические технические особенности, что и отражается на показателях кровопотери в группах 2 и 3.

Суммарная наружная периперационная кровопотеря при первичном эндопротезировании суставов нижних конечностей редко достигает 10 % ОЦК, и, казалось бы, не предполагает переливание компонентов донорской крови. Тем не менее, полностью избежать проведения трансфузионных мероприятий не удастся (табл. 3).

Полученные нами результаты в целом соответствуют приведенным выше данным других авторов о потребности в гемотрансфузии пациентов, перенесших эндопротезирование крупных суставов нижних конечностей. А если рассматривать трансфузию эритроцитсодержащих компонентов, то установленная нами частота переливаний близка к нижней границе указанного в литературе диапазона.

Активное использование донорской СЗП во всех трех группах объясняется реализацией программы восполнения кровопотери, основанной на нормализации транскапиллярного обмена [25]. Преобладание объема наружной послеоперационной геморрагии над интраоперационным объемом

способствовало как относительно большей востребованности процедуры реинфузии аутологичной дренажной крови, так и уменьшению частоты переливания компонентов донорской крови в группе 1 по сравнению с другими группами. Наиболее часто донорская трансфузия использовалась в группе 3 (46,7 %), что связано с объективными техническими сложностями хирургического вмешательства. Показатели объема трансфузии компонентов донорской крови у пациентов всех трех групп свидетельствуют о том, что если для поддержания кислородной емкости крови и требовалось переливание эритроцитной взвеси, то, как правило, была использована лишь одна доза (около 300 мл).

Показания к трансфузии компонентов донорской крови регламентированы приказом Минздрава России № 183н «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов» [22] и медицинской технологией «Восполнение кровопотери в плановой хирургии» ФС № 2010/157 от 06.05.2010 [25]. Следовательно, после нормализации показателя общего белка крови ключевым критерием потребности в трансфузии остается сни-

жение уровня гемоглобина ниже 70-80 г/л.

Все вмешательства носили плановый характер, подразумевающий возможность предоперационного обследования и подготовки пациентов с целью выявления и компенсации имеющихся сопутствующих хронических заболеваний, в том числе и хронической анемии при ее диагностике. Тем не менее, совершенно очевиден диссонанс между относительно небольшим объемом периперационной наружной кровопотери и возникающей, по крайней мере, у части пациентов потребности в гемотрансфузии.

Дело в том, что в патогенезе анемии, практически неизбежно наблюдающейся после обширных ортопедических вмешательств, помимо наружной геморрагии, важную роль играет скрытая кровопотеря. После ушивания операционной раны даже при самом тщательном хирургическом гемостазе в месте вмешательства образуется гематома [26]. В качестве факторов, влияющих на скрытую кровопотерю, называют пол, диагноз, индекс массы тела, назначаемый антикоагулянт, режим введения транексамовой кислоты, использование активного дренажа [27]. Величина скрытой кровопотери после эндопротезиро-

Таблица 3  
Трансфузия компонентов крови при операциях эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей  
Table 3  
Transfusion of blood components in arthroplasty of large joints of lower extremities

Группы Groups	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3
Количество пациентов, которым выполнена трансфузия донорской эритроцитной взвеси, n (%) Amount of patients with transfusion of donor packed red blood cells, n (%)	10 (4.5 %)	31 (8.7 %)	11 (36.7 %)
Объем трансфузии донорской эритроцитной взвеси, мл Volume of transfusion of donor packed red blood cells, ml	312 (300; 343)	310 (297; 332)	320 (307; 345)
Количество пациентов, которым выполнена трансфузия донорской СЗП, n (%) Amount of patients with transfusion of donor fresh frozen plasma, n (%)	18 (8.1 %)	39 (11.0 %)	14 (46.7 %)
Объем трансфузии донорской СЗП, мл Volume of transfusion of donor fresh frozen plasma, ml	330 (310; 558)	300 (280; 575)	510 (468; 598)
Количество пациентов, которым выполнялась трансфузия компонентов донорской крови Amount of patients with transfusion of donor blood components	21 (9.4 %)	49 (13.8 %)	14 (46.7 %)
Количество пациентов, которым выполнена реинфузия аутологичной дренажной крови, n (%) Amount of patients with reinfusion of autologous drained blood, n (%)	31 (13.9 %)	17 (4.8 %)	1 (3.3 %)
Объем реинфузии аутологичной дренажной крови, мл Volume of reinfusion of autologous drained blood, ml	450 (375; 600)	400 (300; 500)	450



вания крупных суставов нижних конечностей сопоставима или превышает суммарные наружные потери в периоперационном периоде [23, 28, 29]. Данные авторов по этому вопросу значительно разнятся, что может быть связано с отличиями в хирургической технике и использовании кровесберегающих технологий.

Среди механизмов скрытой кровопотери называют экстравазацию в ткани, остаточную кровь в суставе, гемолиз [29, 30]. Вероятно, в какой-то степени на развитие анемии после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей влияет закономерно развивающийся в ответ на хирургическое повреждение тканей асептический воспалительный процесс, однако сведения об этом в доступной литературе крайне ограничены [31].

В любом случае, вклад каждого из названных механизмов определить сложно, а возможно, и не требуется. Имеет смысл оценивать суммарный эффект всех звеньев патогенеза периоперационной анемии – по изменению кислородной

емкости крови – ведь трансфузионная тактика нацелена именно на поддержание концентрации гемоглобина на уровне выше минимально достаточного.

И в этом помогает показатель расчетной кровопотери, демонстрирующий, какой объем наружной геморрагии соответствует наблюдающемуся снижению концентрации гемоглобина при отсутствии влияния других механизмов послеоперационной анемии (табл. 4).

Совершенно очевидно, что расчетная кровопотеря кратно превышает наружную периоперационную геморрагию. В группах первичного эндопротезирования это соотношение составляет 2-5 (с медианой около 3,5), а при ревизионном – «всего лишь» 1,5-3 (медиана около 2). Величина полученного мультипликатора, безусловно, зависит от целого ряда условий, включая локальные особенности анестезиологического обеспечения и хирургической практики, а поэтому и характеризует, скорее всего, именно ту клинику, в которой статистически была выявлена данная закономерность.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Результаты исследования свидетельствуют о том, что у пациентов при первичном эндопротезировании крупных суставов нижних конечностей скрытая кровопотеря значительно превышает объем наружной периоперационной геморрагии и вносит решающий вклад в развитие послеоперационной анемии. Выявленные закономерности течения послеоперационного периода у пациентов, перенесших вмешательства на опорно-двигательной системе, позволяют выделить группы пациентов, имеющих высокий риск трансфузионных мероприятий, а также планировать материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления лечебной деятельности.

**Информация о финансировании и конфликте интересов.**

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

Соотношение расчётной и наружной кровопотери при операциях эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей  
 Table 4  
 Ratio of calculated and external blood loss in arthroplasty of large joints of lower extremities

Показатели кровопотери Blood loss values		Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3
Наружная кровопотеря (операционная + в 1-е сутки после операции) External blood loss (surgical + 1st day after surgery)	мл / ml	308 (225; 453)	350 (250; 470)	718 (450; 988)
	% ОЦК	5.9 (4.1; 8.9)	6.1 (4.8; 8.6)	10.9 (7.7; 19.3)
	% CBV			
Расчетная кровопотеря Calculated blood loss	мл / ml	1257 (977; 1605)	1117 (880; 1483)	1318 (915; 1806)
	% ОЦК	23.0 (18.0; 29.7)	21.1 (16.1; 27.0)	24.8 (15; 32.4)
	% CBV			
Отношение расчетной и наружной кровопотери Ratio of calculated and external blood loss		3.6 (2.6; 5.2)	3.3 (2.2; 4.5)	1.9 (1.5; 2.7)

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:**

1. Wu KT, Siu KK, Ko JY, Chou WY, Kuo SJ, Hsu YH. Tranexamic acid reduces total blood loss and inflammatory response in computer-assisted navigation total knee arthroplasty. *BioMed Research International*. 2019; 20199: 1-7.
2. Carling MS, Jeppsson A, Eriksson BI, Brisby H. Transfusions and blood loss in total hip and knee arthroplasty: a prospective observational study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2015; 10(1): 48.
3. Goldstein M, Feldmann C, Wulf H, Wiesmann T. Tranexamic acid prophylaxis in hip and knee joint replacement. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114(48): 824-830.
4. Gomez-Barrena E, Ortega-Andreu M, Padilla-Eguiluz NG, Pérez-Chrzanowska H, Figueredo-Zalve R. Topical intra-articular compared with intravenous tranexamic acid to reduce blood loss in primary total knee replacement. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014; 96(23): 1937-1944.
5. Menendez ME, Lu N, Huybrechts KF, Ring D, Barnes CL, Ladha K, et al. Variation in use of blood transfusion in primary total hip and knee arthroplasties. *J Arthroplasty*. 2016; 31(12): 2757-2763.
6. Song K, Pan P, Yao Y, Jiang T, Jiang Q. The incidence and risk factors for allogenic blood transfusion in total knee and hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res*. 2019; 14(1): 273.

7. Wong J, Abrishami A, El Beheiry H, Mahomed NN, Roderick Davey J, Gandhi R, et al. Topical application of tranexamic acid reduces post-operative blood loss in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American*. 2010; 92(15): 2503-2513.
8. Han X, Gong G, Han N, Liu M. Efficacy and safety of oral compared with intravenous tranexamic acid in reducing blood loss after primary total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2018; 19(1): 430.
9. Bezwada HR, Nazarian DG, Henry DH, Booth RE Jr, Mont MA. Blood management in total joint arthroplasty. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, N.J.)* 2006; 35(10): 458-464.
10. Cushner FD, Friedman RJ. Blood loss in total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 1991; (269): 98-101.
11. Danninger T, Rasul R, Poeran J, Stundner O, Mazumdar M, Fleischhut PM, et al. Blood transfusions in total hip and knee arthroplasty: an analysis of outcomes. *Scientific World Journal*. 2014; 2014: 623460.
12. Hart A, Khalil JA, Carli A, Huk O, Zukor D, Antoniou J. Blood transfusion in primary total hip and knee arthroplasty. Incidence, risk factors, and thirty-day complication rates. *J Bone Joint Surg Am*. 2014; 96(23): 1945-1951.
13. Kim JL, Park JH, Han SB, Cho IY, Jang KM. Allogeneic blood transfusion is a significant risk factor for surgical-site infection following total hip and knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2017; 32(1): 320-325.
14. Squires JE. Risks of transfusion. *Southern Medical Journal*. 2011; 104(11): 762-769.
15. Ye W, Liu Y, Liu WF, Li XL, Fei Y, Gao X. Comparison of efficacy and safety between oral and intravenous administration of tranexamic acid for primary total knee/hip replacement: a meta-analysis of randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res*. 2020; 15(1): 21.
16. Nichols CI, Vose JG. Comparative risk of transfusion and incremental total hospitalization cost for primary unilateral, bilateral, and revision total knee arthroplasty procedures. *J Arthroplasty*. 2016; 31(3): 583-589.
17. Konig G, Hamlin BR, Waters JH. Topical tranexamic acid reduces blood loss and transfusion rates in total hip and total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2013; 28(9): 1473-1476.
18. Liu J, Li YM, Cao JG, Wang L. Effects of knee position on blood loss following total knee arthroplasty: a randomized, controlled study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2015; 10(1): 69.
19. Tang JH, Lyu Y, Cheng LM, Li YC, Gou DM. Risk factors for the postoperative transfusion of allogeneic blood in orthopedics patients with intraoperative blood salvage: a retrospective cohort study. *Medicine*. 2016; 95(8): e2866.
20. Correction of hemostasis system in knee joint replacement: medical technology. Pirogov National Medicosurgical Center. Moscow, 2009; 19 p. URL: [http://tranexam.ru/docs/Metod\\_korrekcija\\_sistem\\_gemostaza.pdf](http://tranexam.ru/docs/Metod_korrekcija_sistem_gemostaza.pdf) (access date: 17.02.2020). Russian (Коррекция системы гемостаза при операциях эндопротезирования коленного сустава: медицинская технология /ФГУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова». Москва, 2009. 19 с. URL: [http://tranexam.ru/docs/Metod\\_korrekcija\\_sistem\\_gemostaza.pdf](http://tranexam.ru/docs/Metod_korrekcija_sistem_gemostaza.pdf) (дата обращения: 17.02.2020)
21. The use of tranexam for primary and revision hip arthroplasty: medical technology. Vreden Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics. Moscow, 2010; 20 p. URL: [https://library.rniito.org/download/technology/fs\\_2010\\_284.pdf](https://library.rniito.org/download/technology/fs_2010_284.pdf) (access date: 17.02.2020). Russian (Применение препарата Транексам при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава: медицинская технология /ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий». Москва, 2010. 20 с. URL: [https://library.rniito.org/download/technology/fs\\_2010\\_284.pdf](https://library.rniito.org/download/technology/fs_2010_284.pdf) (дата обращения: 17.02.2020)
22. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated April 2, 2013 N 183n Moscow «On the approval of the rules for the clinical use of donated blood and (or) its components». URL: <https://rg.ru/2013/08/28/donory-dok.html> (access date: 17.02.2020). Russian (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 2 апреля 2013 г. N 183н г. Москва «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов». URL: <https://rg.ru/2013/08/28/donory-dok.html> (дата обращения: 17.02.2020).
23. Good L, Peterson E, Lisander B. Tranexamic acid decreases external blood loss but not hidden blood loss in total knee replacement. *British Journal of Anaesthesia*. 2003; 90(5): 596-599.
24. Decree of the Government of the Russian Federation of 06.22.2019 No. 797 «On approval of the Rules for the collection, storage, transportation and clinical use of donated blood and its components and on the recognition of certain acts of the Government of the Russian Federation as invalid». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907020007> (access date: 17.02.2020). Russian (Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2019 № 797 «Об утверждении Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201907020007> (дата обращения: 17.02.2020).
25. Bocharov SN. Replenishment of blood loss in elective surgery: permission to use new medical technology FS No. 2010/157, 06.05.2010. Russian (Бочаров С.Н. Восполнение кровопотери в плановой хирургии: разрешение на применение новой медицинской технологии ФС № 2010/157 от 06.05.2010)
26. Wang Z, Zhang HJ. Comparative effectiveness and safety of tranexamic acid plus diluted epinephrine to control blood loss during total hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2018; 13(1): 242.
27. Miao K, Ni S, Zhou X, Xu N, Sun R, Zhuang C, et al. Hidden blood loss and its influential factors after total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res*. 2015; 10: 36.
28. Lei Y, Huang Q, Huang Z, Xie J, Chen G, Pei F. Multiple-dose intravenous tranexamic acid further reduces hidden blood loss after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*. 2018; 33(9): 2940-2945.
29. Sehat KR, Evans R, Newman JH. How much blood is really lost in total knee arthroplasty? Correct blood loss management should take hidden loss into account. *Knee*. 2000; 7(3): 151-155.
30. Liu X, Zhang X, Chen Y, Wang Q, Jiang Y, Zeng B. Hidden blood loss after total hip arthroplasty. *J Arthroplast*. 2011; 26(7): 1100-1105.
31. Gómez-Ramírez S, Bisbe E, Shander A, Spahn DR, Muñoz M. Management of perioperative iron deficiency anemia. *Acta Haematol*. 2019; 142(1): 21-29.

**Сведения об авторах:**

**Лебедь М.Л.**, д.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», ассистент кафедры общей хирургии и анестезиологии, ФГБОУ ВО «ИГМУ» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Кирпиченко М.Г.**, к.м.н., врач отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Шамбурова А.С.**, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Сандакова И.Н.**, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Бочарова Ю.С.** к.м.н., врач-трансфузиолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Попова В.С.**, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Карманова М.М.**, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Фесенко М.А.**, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Голуб И.Е.**, д.м.н., профессор кафедры общей хирургии и анестезиологии, ФГБОУ ВО «ИГМУ» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Лебедь М.Л., ул. Борцов Революции, д. 1, г. Иркутск, Россия, 664003  
Тел: +7 (3952) 290-348  
E-mail: swanmax@list.ru

**Статья поступила в редакцию:** 07.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 17.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Information about authors:**

**Lebed M.L.**, MD, PhD, head of anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, assistant of general surgery and anesthesiology unit, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

**Kirpichenko M.G.**, candidate of medical sciences, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Shamburova A.S.**, candidate of medical sciences, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Sandakova I.N.**, candidate of medical sciences, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Bocharova Yu.S.**, candidate of medical sciences, transfusionologist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Popova V.S.**, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Karmanova M.M.**, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Fesenko M.A.**, anesthetist, anesthesiology and intensive care unit, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Golub I.E.**, MD, PhD, professor at department of general surgery and anesthesiology, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Lebed M.L, Bortsov Revolutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 664003  
Tel: +7 (3952) 290-348  
E-mail: swanmax@list.ru

**Received:** 07.04.2020

**Review completed:** 17.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЙ

IMPROVEMENT OF SURGICAL APPROACHES FOR NON-FIREARM THORACOABDOMINAL WOUNDS

Балогланлы Д.А. Baloglanly D.A.  
Амарантов Д.Г. Amarantov D.G.  
Заривчацкий М.Ф. Zarivchatskiy M.F.  
Холодарь А.А. Kholodar A.A.  
Нагаев А.С. Nagaev A.S.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Пермь, Россия

Perm State Medical University  
named after academician E.A. Wagner,

Perm, Russia

На сегодняшний день некоторые вопросы тактики оперативного лечения колото-резаных торакоабдоминальных ранений (ТАР) требуют дальнейшего совершенствования.

**Цель исследования** – оптимизировать тактику оперативного лечения ТАР путем создания диагностического и лечебного алгоритмов, позволяющих выбрать оптимальную комбинацию открытых и эндоскопических операций для лечения ТАР.

**Материалы и методы.** Среди 81 пострадавшего с ТАР выделено 40 пациентов, которым оказывали помощь с использованием предложенных алгоритмов (I группа) и 41 – получивший лечение до создания алгоритмов (II группа). Для уточнения границ торакоабдоминальной области изучены результаты 81 судебно-медицинского исследования погибших от ТАР.

**Результаты.** Уточненные границы торакоабдоминальной области проходят сверху по нижнему краю IV ребер, а снизу – по линии, проходящей через наиболее низкие точки X ребер и затем по нижнему краю XI и XII ребер. Разработан алгоритм инвазивной диагностики ранений диафрагмы, который применен в лечении 198 пострадавших с проникающими колото-резаными ранениями груди и живота. Выявлено 40 больных с ТАР (I группа), в лечении которых использован предложенный лечебный алгоритм. Выздоровело 38 (97,5 %) пациентов I группы и 35 (85,37 %) пациентов II группы. В I группе удалось оказать помощь с применением только эндоскопических операций или в их сочетании с открытыми операциями 80 % пациентов, а во II группе таких больных было 53,66 %.

**Заключение.** В результате использования разработанных алгоритмов были улучшены результаты лечения больных с ТАР: количество осложнений у выздоровевших больных сокращено на 24,15 %, увеличено количество хороших непосредственных результатов лечения на 33,78 %, сокращена длительность госпитализации на 22,46 %.

**Ключевые слова:** торакоскопия; лапароскопия; ранение диафрагмы.

To date, some issues of surgical treatment of thoracoabdominal stab wounds (TASW) require for further improvement.

**Objective** – to optimize the approaches of surgical treatment of TASW by creating diagnostic and treatment algorithms that allow selecting the optimal combination of open and endoscopic operations for the treatment of TASW.

**Materials and methods.** Among 81 victims with TASW, 40 victims were identified who were treated using the proposed algorithms (the group 1), and 41 victims who received treatment before the algorithms were created (the group 2). To clarify the boundaries of the thoracoabdominal region, the results of 81 forensic studies of victims with TASW were studied.

**Results.** The specified boundaries of the thoracoabdominal region are located superiorly along the bottom edge of the 4th ribs, and inferiorly – along the line passing through the lowest point of the 10th ribs, and then along the bottom edge of the 11th and 12th ribs. An algorithm for invasive diagnosis of diaphragm injuries has been developed, which was used for the treatment of 198 victims with penetrating stab wounds of the chest and abdomen. 40 patients with TASW (the group 1) were identified, and the proposed treatment algorithm was used in their treatment. 38 (97.5 %) of group 1 patients and 35 (85.37 %) of group 2 patients recovered. In the group 1, 80 % of patients received assistance using only endoscopic operations, or in combination with open operations, while the group 2 included only 53.66 % of such patients.

**Conclusion.** As a result of using the developed algorithms, the results of treatment of patients with TASW were improved: the number of complications in recovered patients was reduced by 24.15 %; the number of good immediate results of treatment was increased by 33.78 %, and the duration of hospitalization was reduced by 22.46 %.

**Key words:** thoracoscopy; laparoscopy; wound of the diaphragm.

**Для цитирования:** Балогланлы Д.А., Амарантов Д.Г., Заривчацкий М.Ф., Холодарь А.А., Нагаев А.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНЫХ РАНЕНИЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 36-46.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/198>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10018

Несмотря на успехи современной хирургии, многие вопросы диагностики и лечения неогнестрельных колото-резанных торакоабдоминальных ранений (ТАР) все еще нельзя назвать решенными [1]. Летальность при этом виде повреждений, по оценкам различных авторов, может достигать 20 % [1-3]. Даже при использовании современных методов исследования дооперационная диагностика ранений диафрагмы бывает успешной лишь в 1/3 случаев [1, 4, 5]. Необнаруженные раны диафрагмы приводят к формированию диафрагмальной грыжи, с угрозой ущемления органов брюшной полости и высокой летальностью [3, 6].

На сегодня во все разделы хирургии активно внедряются малоинвазивные оперативные технологии [7]. Широкое внедрение современных малоинвазивных эндоскопических операций в процесс лечения ТАР позволило уменьшить объем операционной травмы [8, 9]. При этом во многих случаях только выполнение открытого доступа дает возможность эффективно остановить кровотечение, санировать перитонит и спасти жизнь пациента [8-10]. Решение о выборе в пользу эндоскопического или открытого оперативного доступа не всегда бывает очевидным и зависит от субъективной оценки хирурга. Исследований, рассматривающих проблему выбора оптимального сочетания оперативных доступов к органам груди и живота при ТАР в комплексе, мало.

В условиях многопрофильного стационара поражение двух анатомических областей требует слаженной совместной работы как абдоминальных, так и торакальных хирургов. Однако вопросы взаимодействия этих служб в процессе обследования и лечения больного с ТАР нередко решаются на основании субъективного подхода.

Специально, для формирования врачебной настороженности исследователями была выделена торакоабдоминальная область, при локализации раны в которой вероятность ТАР особенно велика (10-30 %) [2, 6]. Однако разные авторы приводят разные границы этой области: граница свер-

ху варьирует от IV до VI ребра, а снизу – от XI ребра до уровня пупка и подвздошных гребней [2, 6, 11-13].

В свою очередь, в торакоабдоминальной области вероятность повреждения диафрагмы возрастает при локализации раны в проекции реберно-диафрагмального синуса, так как в этой зоне диафрагма прилежит к грудной стенке ближе всего [14]. При этом необходимо учитывать, что у людей с разным типом телосложения границы синуса отличаются.

Таким образом, в процессе диагностики и лечения ТАР остается не до конца решенным довольно широкий спектр вопросов, касающихся как выбора наиболее благоприятного сочетания открытых и эндоскопических методов оказания помощи пациентам с ТАР, так и четкой регламентации совместной работы специалистов многопрофильного стационара в соответствии с задачей максимального выявления ТАР.

**Цель исследования** – оптимизировать тактику оперативного лечения ТАР путем создания диагностического и лечебного алгоритмов, позволяющих выбрать оптимальную комбинацию открытых и эндоскопических операций для лечения ТАР.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России.

В отделениях общей и торакальной хирургии ГАУЗ ПК Городская клиническая больница № 4 г. Перми в период с 2006 по 2018 г. проходили лечение 411 пострадавших с проникающими колото-резаными ранениями груди и живота, у 81 из которых выявлены ТАР. Выделено две группы пострадавших с ТАР: I группа из 40 (100 %) пострадавших, в лечении которых использовались вновь разработанные диагностический и лечебный алгоритмы, и II группа из 41 (100 %) пострадавшего, лечившегося до создания этих алгоритмов.

Возраст пострадавших обеих клинических групп был схожим: в I группе средний возраст был  $34,57 \pm 8,28$  года, а во II груп-

пе –  $35,39 \pm 12,18$  года. Большинство пострадавших были мужчины: 36 (90 %) человек в I группе, 32 (78,05 %) человека во II группе. Правостороннюю локализацию ранений наблюдали у 12 (30 %) пострадавших I группы и у 18 (43,9 %) пострадавших II группы, левостороннюю – у 28 (70 %) пострадавших I группы и у 23 (56,1 %) пострадавших II группы. Пострадавшие I группы были доставлены в стационар в среднем через  $4,76 \pm 1,22$  часа после травмы, II группы – через  $3,88 \pm 1,12$  часа. Достоверных различий по всем перечисленным критериям между пострадавшими I и II групп обнаружено не было ( $p > 0,05$ ).

Обе клинические группы были схожи и по объему полученных повреждений органов груди и живота. Всего повреждения органов груди и живота обнаружены у 36 (90 %) пострадавших I группы и 35 (85,37 %) пострадавших II группы. Чаще всего встречались повреждения легкого (17 (42,5 %) пострадавших I группы и 20 (48,78 %) пострадавших II группы), печени (14 (37,14 %) пострадавших I группы и 20 (48,78 %) пострадавших II группы), селезенки (9 (20 %) пострадавших I группы и 4 (9,76 %) пострадавших II группы), желудка (3 (7,5 %) пострадавших I группы и 4 (9,76 %) пострадавших II группы), толстой кишки (3 (7,5 %) пострадавших I группы и 4 (9,76 %) пострадавших II группы), сердца (3 (7,5 %) пострадавших I группы и 2 (4,88 %) пострадавших II группы) и перикарда (2 (5 %) пострадавших I группы и 2 (4,88 %) пострадавших II группы). Различия в частоте встречаемости повреждений различных внутренних органов между I и II группами были статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ).

При поступлении пострадавшим обеих групп проводили ревизию и первичную хирургическую обработку ран. По показаниям в ходе ревизии рана могла быть расширена до объема миниторакотомии. Кроме ревизии, была произведена 201 операция: 56 торакоскопий, 26 лапароскопий, 66 лапаротомий, 28 торакотомий, 7 дренирований плевральной полости и средостения, 19 прочих операций.

Во время операций применяли обычный хирургический инструментарий и стандартное эндоскопическое оборудование. Обезболивание с помощью эндотрахеального наркоза применялось при выполнении лапароскопии, лапаротомии и торакотомии. Местное обезболивание применялось при выполнении торакоскопии. По показаниям при проведении торакоскопии использовали также эндобронхиальный наркоз.

С целью уточнения границ торакоабдоминальной области на базе «Пермского краевого бюро судебно-медицинской экспертизы» был проведен анатомический эксперимент, в ходе которого были проанализированы результаты 81 судебно-медицинского исследования трупов (57 мужчин и 24 женщины) погибших в результате ТАР, имевших в общей сложности 154 (100 %) ТАР. Левосторон-

ную локализацию ранения имели 44 (54,32 %) человека, правостороннюю – 33 (40,74 %), двухстороннюю – 4 (4,94 %) человека.

Были проведены анатомические исследования типовых границ реберно-диафрагмального плеврального синуса на 90 мужских трупах второго периода зрелого возраста (по 30 объектов долихо-, мезо-, брахиморфного типов телосложения), не имевших прижизненной патологии груди.

Статистический анализ выполняли, пользуясь критериями Стьюдента, Фишера,  $\chi^2$  и z. Критический уровень значимости принимали равным  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении топографии ран у 81 трупа погибших от ТАР выявлено, что из 154 (100 %) ран больше всего обнаружено в VII межреберье слева – 25 (16,2 %) наблюде-

ний. В I и III межреберьях ран не найдено. Абсолютное большинство ран (153 (99,6 %)) находились на участке грудной стенки, ограниченном сверху IV ребром, а снизу нижней границей эпигастральной области и XI межреберьем. Этот участок грудной стенки мы определили как торакоабдоминальную область, верхняя граница которой проходит по нижнему краю IV ребер, а нижняя граница – по линии, проходящей через наиболее низкие точки X ребер (нижняя граница эпигастральной области) и затем по нижнему краю XI и XII ребер.

Поскольку в торакоабдоминальной области диафрагма наиболее уязвима для ранящего агента в границах реберно-диафрагмального плеврального синуса, в анатомическом исследовании мы выявили его границы для долихо-, мезо- и брахиморфного типов телосложения (табл. 1).

Таблица 1  
Проекция границ реберно-диафрагмального синуса на ребра (р) и межреберья (м/р) при разных типах телосложения  
Table 1  
Projection of boundaries of costal-diaphragmal sinus on ribs (r) and intercostal space (ics) in various types of body constitution

Вертикальные линии Vertical lines	Граница Boundary	Тип телосложения / Body constitution					
		Долихоморфный Dolichomorphic		Мезоморфный Mesomorphic		Брахиморфный Brachymorphic	
		Справа To the right	Слева To the left	Справа To the right	Слева To the left	Справа To the right	Слева To the left
Около-грудинная линия Parasternal line	Верхняя Superior	V м/р (ics)	-	V р (r)	-	IV м/р (ics)	-
	Нижняя Inferior	VI р (r)	VI р (r)	V м/р (ics)	V м/р (ics)	V р (r)	V р (r)
Средняя ключичная линия Mid-clavicular line	Верхняя Superior	VI р (r)	-	VI р (r)	-	V м/р (ics)	-
	Нижняя Inferior	VI м/р (ics)	VI м/р (ics)	VI м/р (ics)	VI р (r)	VI р (r)	VI р (r)
Передняя подмышечная линия Anterior axillary line	Верхняя Superior	VII р (r)	VII р (r)	VII р (r)	VII р (r)	VII р (r)	VII р (r)
	Нижняя Inferior	VIII р (r)	VIII р (r)	VIII р (r)	VIII р (r)	VIII р (r)	VIII м/р (ics)
Средняя подмышечная линия Midaxillary line	Верхняя Superior	VII м/р (ics)	VIII р (r)	VII м/р (ics)	VIII р (r)	VIII м/р (ics)	VIII м/р (ics)
	Нижняя Inferior	VIII м/р (ics)	IX р (r)	IX р (r)	IX р (r)	X р (r)	X р (r)
Задняя подмышечная линия Posterior axillary line	Верхняя Superior	VIII р (r)	VIII м/р (ics)	IX р (r)	IX р (r)	IX м/р (ics)	X р (r)
	Нижняя Inferior	IX м/р (ics)	X р (r)	X р (r)	X м/р (ics)	XI р (r)	XI м/р (ics)
Лопаточная линия Scapular line	Верхняя Superior	IX м/р (ics)	IX м/р (ics)	X р (r)	X м/р (ics)	X м/р (ics)	XI р (r)
	Нижняя Inferior	XI р (r)	XI р (r)	XI м/р (ics)	XII р (r)	Н/край XII р Inferior edge XII r	Ниже XII р Below XII r

В клинике тип телосложения пациентов определили по индексу телосложения или по величине эпигастрального угла (эпигастральный угол при долихоморфном типе телосложения имеет значение менее 87°, при мезоморфном — от 87 до 93°; при брахиморфном — более 93°).

Для экстренной оценки возможности нахождения раны в области реберно-диафрагмального синуса мы поместили в операционной таблицу с крайними значениями границ синуса для всех типов телосложения (табл. 2).

В результате проведенных клинических, анатомо-метрических и экспериментальных исследований и обобщения данных литературы был создан алгоритм инвазивной диагностики ранений диафрагмы у пострадавших с проникающими ранениями груди и живота (рис. 1).

Алгоритм состоит из ряда последовательных шагов, первым из которых является выявление достоверных признаков ТАР. При выявлении таких достоверных клинических критериев ТАР, как эвентрация органов брюшной полости через рану груди, пролабирование органов брюшной полости в плевральную полость, обнаружение дефекта диафрагмы при компьютерной томографии, гемопневмоторакс при ране живота, гемо- или пневмоперитонеум при отсутствии раны брюшной стенки, констатиро-

вали диагноз ТАР. При отсутствии этих признаков переходили ко второму шагу.

На втором шаге определяли наличие показаний к открытым операциям, в процессе выполнения которых выявить ранение диафрагмы не представляет трудностей. При клинике продолжающегося внутригрудного или внутрибрюшного кровотечения выполняли торакотомию или лапаротомию; при расположении раны в проекции сердца, при необходимости оживления пострадавшего при остановке сердца выполняли торакотомию; при наличии перитонита или спаечного процесса в брюшной полости, вызванного ранее выполненными операциями, выполняли лапаротомию.

При отсутствии показаний к открытым операциям переходили к третьему шагу, который имел особенности при проникающих ранениях груди или живота. Пострадавшим с ранением живота выполняли лапароскопию, при которой вся диафрагма хорошо визуализировалась. При локализации раны живота в торакоабдоминальной области (выше линии, соединяющей нижние точки X ребер) учитывали высокую вероятность повреждения диафрагмы и миграции газа в плевральную полость при наложении карбоксиперитонеума с развитием синдрома внутриплеврального напряжения. До окончания визуализации диафрагмы проводился

прицельный мониторинг состояния легких, а торакальный хирург находился в состоянии готовности немедленно выполнить дренирование плевральной полости.

При отсутствии показаний к открытым операциям пострадавшим с проникающим ранением груди сначала оценивали топографию раны.

При локализации раны вне торакоабдоминальной области (выше IV межреберья) и расправленном легком проводили наблюдение и рентгенологический мониторинг. При стабильном состоянии пациента через 24-48 часов выполняли компьютерную томографию груди с визуализацией диафрагмы. При наличии пневмоторакса или гемоторакса выполняли торакоскопию и осматривали диафрагму.

При обнаружении раны в торакоабдоминальной области, но вне проекции реберно-диафрагмального синуса выполняли торакоскопию. При невозможности торакоскопического осмотра диафрагмы из-за плевральных спаек диафрагму осматривали при лапароскопии. Если спайки имелись и в брюшной полости — диафрагму визуализировали при компьютерной томографии.

*При расположении раны в границах реберно-диафрагмального синуса мы считали любую проникающую рану груди торакоабдоминальной, пока не доказано обратное.* Кроме торакоскопии

Таблица 2  
Крайние значения границ проекции реберно-диафрагмального синуса на вертикальные линии при всех типах телосложения (n = 90)  
Table 2  
Extreme values of boundaries of projection of costal-diaphragmal sinus on vertical lines for all types of body constitution (n = 90)

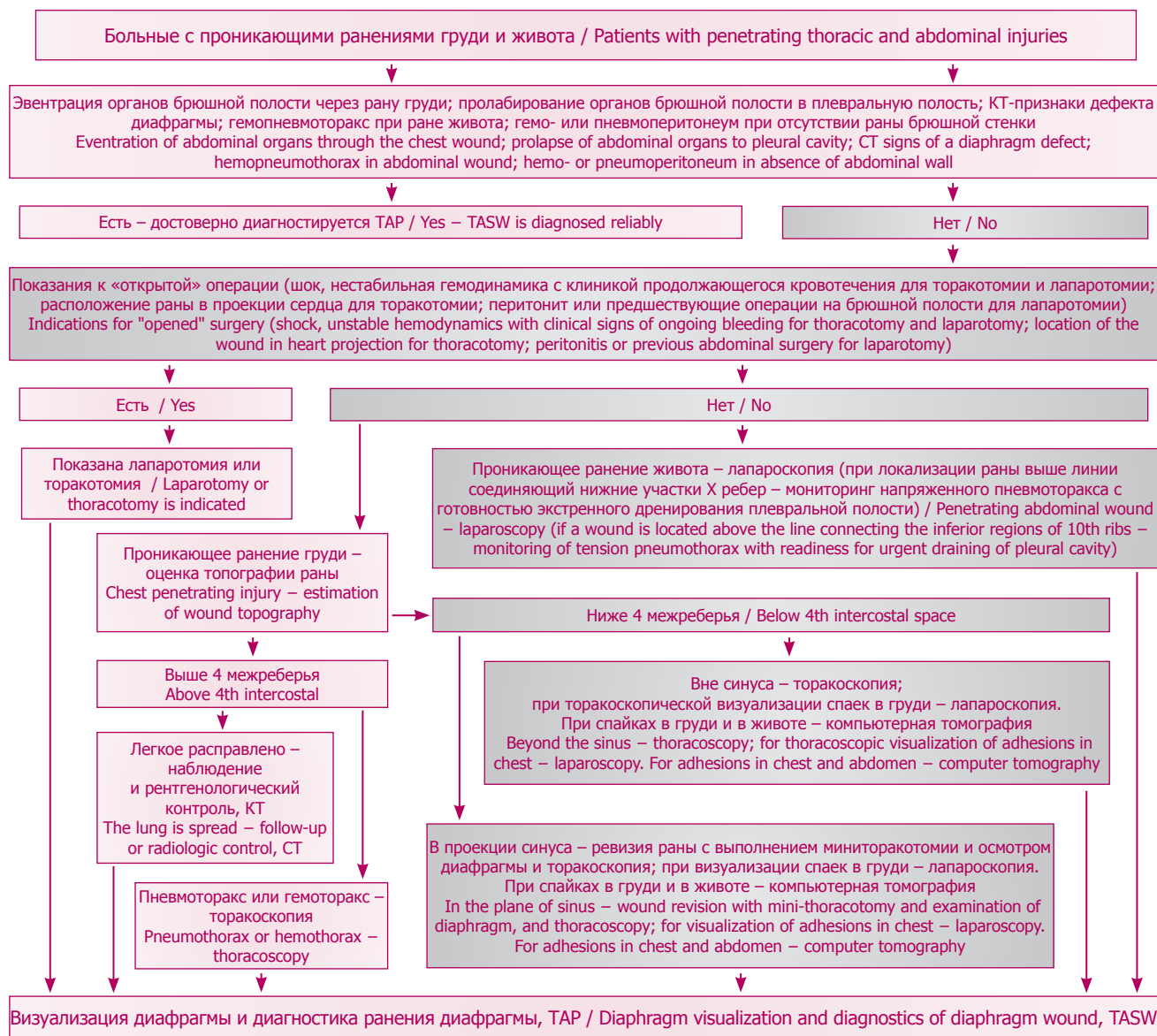
Сторона поражения Lesion side	Крайние значения границ синуса Extreme values of sinus boundaries	Вертикальные линии / Vertical lines					
		Около-грудинная линия Parasternal line	Средне-ключичная линия Mid-clavicular line	Передняя подмышечная линия Anterior axillary line	Средняя подмышечная линия Midaxillary line	Задняя подмышечная линия Posterior axillary line	Лопаточная линия Scapular line
Справа To the right	Верхняя Superior	IV м/р (ics)	V м/р (ics)	VII р (r)	VII м/р (ics)	VIII р (r)	IX м/р (ics)
	Нижняя Inferior	VI р (r)	VI м/р (ics)	VIII р (r)	X р (r)	XI р (r)	XII р (r)
Слева To the left	Верхняя Superior	-	-	VII р (r)	VIII р (r)	VIII м/р (ics)	IX м/р (ics)
	Нижняя Inferior	VI р (r)	VI м/р (ics)	VIII м/р (ics)	X р (r)	XI м/р (ics)	Ниже XII р Below XII r

Рисунок 1

Алгоритм инвазивной диагностики ранений диафрагмы

Figure 1

The algorithm for invasive diagnosis of diaphragm wounds



мы расширяли рану груди по типу миниторакотомии и осматривали диафрагму. При необходимости проводили лапароскопию и компьютерную томографию.

Диагностический алгоритм разрабатывался в ходе лечения 213 пострадавших с проникающими ранениями груди и живота, среди которых у 41 пострадавшего было выявлено TAP (II группа данного исследования). Вновь созданный алгоритм применяли для выявления ранений диафрагмы у 198 больных с проникающими ранениями груди и живота. Среди них было выявлено 40 пострадавших с TAP (I группа).

Способы визуализации, с помощью которых были обнаружены

ранения диафрагмы в I и II группе, представлены в таблице 3.

Большинство ранений диафрагмы в обеих группах выявлено при торакоскопии. В результате применения разработанного алгоритма удельный вес ранений диафрагмы, выявленных при выполнении открытых операций, снизился на 16,4 % (с 43,9 % у больных II группы до 27,5 % у больных I группы), что свидетельствует о снижении операционной травмы на этапе диагностики TAP.

Необходимо сказать, что ни один из 198 больных I группы не был доставлен повторно в отделение торакальной хирургии ГКБ № 4 с диафрагмальной грыжей. Так как

все пациенты с торакальной патологией г. Перми госпитализируются в ГКБ № 4, это свидетельствует об эффективности алгоритма диагностики.

Нами был создан и применен при лечении пострадавших I группы алгоритм хирургической тактики с использованием классических и эндоскопических операций у больных с TAP (рис. 2). При этом диагностический алгоритм определял оперативный доступ, с которого начиналось оперативное лечение пострадавшего с TAP.

Оперативное лечение пострадавших с TAP стартовало одновременно с инструментальной диагностикой TAP решением двух прин-

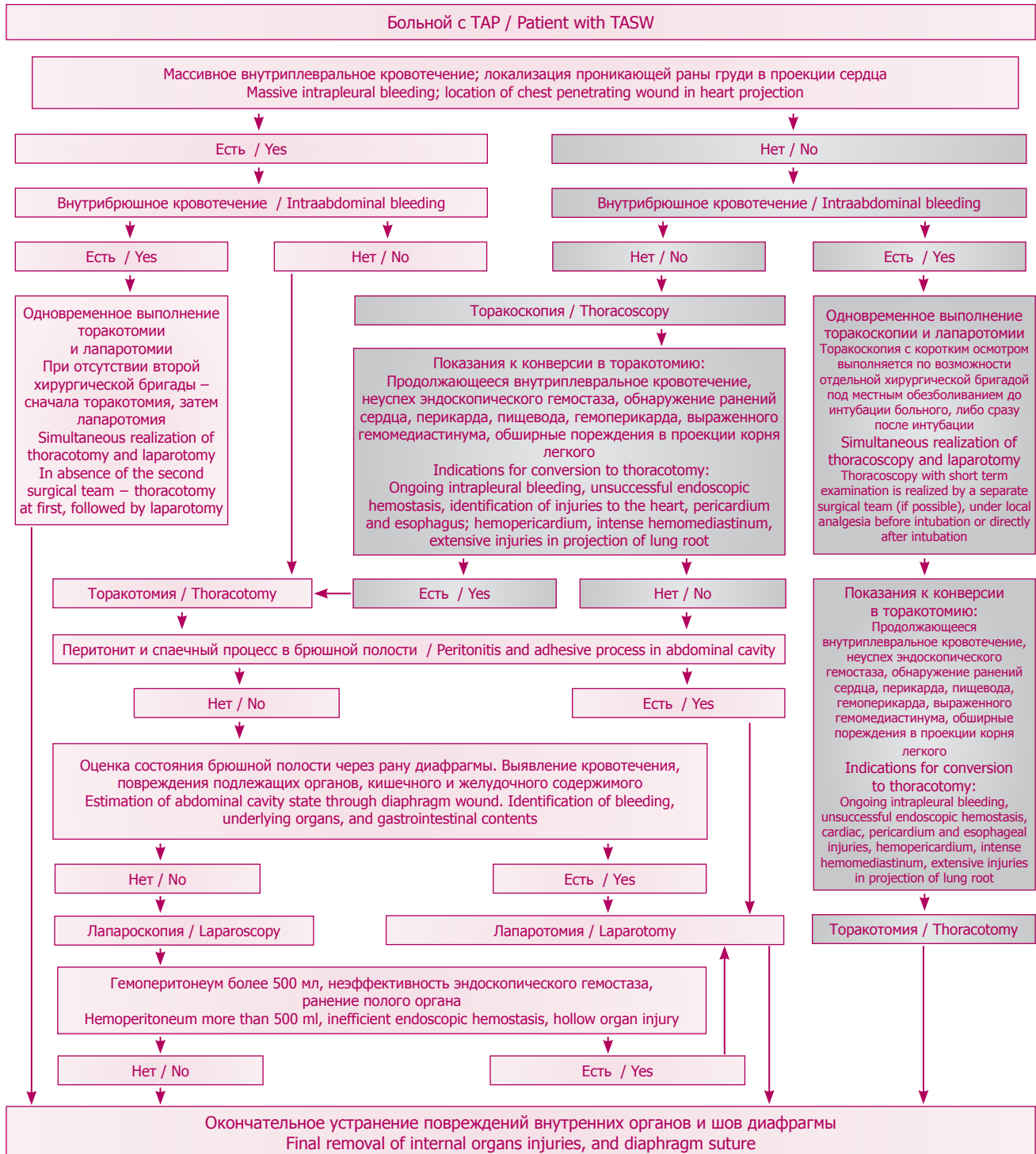


Рисунок 2

Алгоритм хирургической тактики с использованием классических и эндоскопических операций у больных с ТАР

Figure 2

The algorithm for surgical approaches with use of classic and endoscopic operations in patients with TASW



ципально важных задач: во-первых, остановка внутриполостного кровотечения (при его наличии); во-вторых, создание возможности эвакуации газа из плевральной полости для предотвращения напряженного пневмоторакса, который может возникнуть при ис-

кусственной вентиляции легких у пострадавших с ТАР. Задержка в решении каждой из этих задач угрожала жизни пострадавшего, поэтому при необходимости разворачивались две бригады хирургов. Для остановки продолжающегося кровотечения сразу производили

классический оперативный доступ к соответствующей полости: лапаротомию или/и торакотомию.

Для предотвращения напряженного пневмоторакса при внутриплевральном кровотечении производили торакотомию, при отсутствии кровотечения – торако-

Таблица 3  
Способы обнаружения раны диафрагмы у больных с ТАР (n = 81)

Table 3  
Ways of identification of a diaphragm wound in patients with TASW (n = 81)

Методика, при выполнении которой визуализирована рана диафрагмы Technique which identified a diaphragm wound	Количество больных Number of patients		
	I группа Group I	II группа Group II	Всего Total
Классические «открытые» операции Classic opened operations	11 (27.5 %)*	18 (43.9 %)	29 (35.8 %)
Торакотомия Thoracotomy	9 (22.5 %)	11 (26.83 %)	20 (24.69 %)
Лапаротомия Laparotomy	2 (5 %)*	7 (17.07 %)	9 (11.11 %)
Малоинвазивные методики диагностики Low-invasive diagnostic techniques	29 (72.5 %)*	23 (56.1 %)	52 (64,2%)
Торакоскопия Thoracoscopy	21 (52.5 %)	17 (41.46 %)	38 (46.91 %)
Лапароскопия Laparoscopy	1 (2.5 %)	4 (9.76 %)	5 (6.17 %)
Миниторакотомия с торакоскопией Minithoracotomy with thoracoscopy	5 (12.5 %)	2 (4.88 %)	7 (8.64 %)
Компьютерная томография Computer tomography	2 (2.5 %)	0 (0 %)	2 (2.47 %)
Количество больных Number of patients	40 (100 %)	41 (100 %)	81 (100 %)

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению со II группой. Метод статистического анализа – критерий Z.

Note: \* –  $p < 0.05$  s compared to group II. Statistical analysis method – Z criterion.

скопии и устанавливали дренаж в плевральную полость.

При наличии внутрибрюшного и внутригрудного кровотечений лапаротомию и торакотомию выполняли одновременно с проведением гемостаза двумя бригадами хирургов.

При внутрибрюшном кровотечении одновременно выполняли торакоскопию и лапаротомию с остановкой кровотечения, коррекцией повреждений органов живота и ушиванием раны диафрагмы.

При отсутствии отчетливой клиники продолжающегося кровотечения сначала выполняли торакоскопию с ревизией плевральной полости и остановкой кровотечения из грудной стенки, ран легкого. При невозможности торакоскопической остановки кровотечения проводили торакотомию.

Если лечение стартовало с торакотомии или торакоскопии, то выполняли ревизию подлежащих отделов брюшной полости через дефект диафрагмы: при выявлении травмы подлежащих органов, желудочного или кишечного содер-

жимого, кровотечения из брюшной полости, нескольких ран диафрагмы – проводили конверсию в лапаротомию. Лапаротомию выполняли и в случае предшествующих открытых абдоминальных операций. Остальным пострадавшим производили лапароскопию, во время которой устраняли последствия травмы внутренних органов и выполняли шов диафрагмы.

Если отсутствовала возможность устранить абдоминальные повреждения при лапароскопии, переходили на лапаротомию и после коррекции травмы внутренних органов выполняли шов диафрагмы.

Всего во II группе у 9 (21,95 %) из 41 (100 %) пострадавшего лечение было начато с торакотомии. У них имелось массивное внутриплевральное кровотечение и/или подозрение на повреждение сердца.

У 25 (60,98 %) пострадавших II группы была изначально выполнена торакоскопия. В ходе торакоскопии проводился гемостаз из ран легкого, сосудов грудной стенки, ушивание ран и атипичная резекция легкого, эвакуация свернувшие-

гося гемоторакса. У 5 (12,2 %) из этих пострадавших возникла необходимость в конверсии в торакотомию.

У 6 (7,89 %) пострадавших II группы при отсутствии отчетливых признаков внутриплеврального кровотечения было произведено простое дренирование плевральной полости. У 2 (2,63 %) из этих пострадавших было обнаружено массивное поступление крови по дренажу и произведена торакотомия.

У 1 (1,32 %) пострадавшего с расположением раневого канала в средостении было проведено дренирование средостения.

С целью коррекции травм органов живота 39 (95,12 %) пострадавшим II группы была произведена лапаротомия (в 3 (7,32 %) наблюдениях лапаротомии предшествовала лапароскопия). У 2 (4,88 %) пострадавших II группы была выполнена только лапароскопия.

У 8 (20 %) из 40 (100 %) пострадавших I группы лечение было начато с торакотомии, а 30 (75 %) – с торакоскопии. В процессе выполнения торакоскопии конверсия в

торакотомия выполнена 4 (10 %) пострадавшим. У 1 (2,5 %) пострадавшего I группы с расположением раневого канала в переднем средостении произведено дренирование средостения. У 1 (2,5 %) пострадавшего I группы, имевшего абдоминально-торакальное ранение, изначально мы выполнили лапаротомию с последующей торакоскопией.

Дренирование плевральной полости без торакоскопии у пострадавших I группы мы не использовали, поскольку даже непродолжительный по времени осмотр мог предоставить жизненно необходимую информацию о присутствии внутриплеврального кровотечения и не ухудшал при этом состояние пострадавшего.

Всего для коррекции поврежденной брюшной полости у 19 (47,5 %) из 40 (100 %) пострадавших I группы мы произвели лапаротомию. Из них 3 (7,5 %) пострадавшим с сочетанием массивного внутрибрюшного и внутригрудного кровотечения мы одновременно произвели лапаротомию и торакотомию двумя бригадами хирургов.

21 (52,5 %) пострадавшему I группы произведена лапароскопия, из них 8 (20 %) пострадавшим была выполнена конверсия в лапаротомию. 13 (32,5 %) пострадавших в конверсии не нуждались, поскольку удалось выполнить коррекцию повреждений внутренних органов при лапароскопии (проводилась коагуляция кровоточащих повреждений селезенки, печени, ушивание кровоточащих ран печени, диафрагмы).

В лечении больных с ТАР отдельное внимание мы уделяли вопросам организации взаимодействия членов хирургической бригады многопрофильного стационара. Безусловно, в случае обнаружения ранения диафрагмы к лечению подключался как торакальный, так и абдоминальный хирург. При локализации раны в торакоабдоминальной области больной, начиная с приемного отделения, курировался обоими специалистами. Совместная курация продолжалась либо до исключения торакоабдоминального характера ранения, либо до окончания оперативного лечения больного с ТАР.

При сочетании внутрибрюшного и внутригрудного кровотечения больной одновременно оперировался двумя хирургическими бригадами, состоящими из 2 специалистов каждая. Грудь больного укладывали пораженной стороной на клиновидный валик, оперирующий торакальный хирург располагался с пораженной стороны на уровне груди, оперирующий общий хирург – на противоположной стороне на уровне живота. Хирурги-ассистенты располагались напротив оперирующих хирургов. Выполнялась переднебоковая торакотомия и срединная лапаротомия. Во всех случаях одновременного выполнения торакотомии и лапаротомии каких-либо значительных неудобств в выполнении операции хирургами не отмечено.

При наличии внутрибрюшного кровотечения лапаротомия выполнялась общими хирургами немедленно после интубации трахеи. Одновременно с этим торакальный хирург выполнял торакоскопию и дренирование плевральной полости. Если во время торакоскопии обнаруживалось продолжающееся внутриплевральное кровотечение – следовала конверсия в торакотомию.

В остальных случаях общие и торакальные хирурги оперировали пострадавших с ТАР совместно, выполняя поочередно роль оператора и ассистента.

После операции больные госпитализировались в общехирургическое или торакальное хирургическое отделение в зависимости от преобладания повреждений. При равных повреждениях в груди и в животе больные госпитализировались в отделение торакальной хирургии. В профильных отделениях больные ежедневно осматривались хирургом другой специализации.

Из 40 (100 %) пострадавших I группы у 38 (97,5 %) получено выздоровление, летальный исход наступил у 2 (5 %) пострадавших. 9 (22,5 %) пострадавшим была оказана помощь с применением только эндоскопических операций. Всего 32 (80 %) пострадавшим лечение было проведено либо с применением только малоинвазивных технологий, либо с сочетанием открытого и малоинвазивного доступа.

Из 41 (100 %) пострадавшего II группы у 35 (85,37 %) получено выздоровление, летальный исход наступил у 6 (14,63 %) пострадавших. Всем пострадавшим была произведена как минимум одна открытая операция. Сочетание открытого и малоинвазивного доступа использовано у 22 (53,66 %) пострадавших.

В I группе средняя длительность госпитализации у выживших больных была  $11,42 \pm 4,0$  койко-дня, а во II группе –  $15,62 \pm 7,41$  койко-дня (среднее значение  $\pm$  стандартное отклонение). Таким образом, достигнуто статистически достоверное уменьшение сроков госпитализации пострадавших на 4,2 койко-дня (с 15,62 до 11,42 койко-дня), что составило 22,46 % ( $p = 0,008$ ; метод статистического анализа – критерий Стьюдента).

Послеоперационные осложнения наблюдали у 4 (10 %) выздоровевших пострадавших I группы и у 14 (34,15 %) – II группы. Среди осложнений преобладали воспалительные раневые осложнения (нагноение и серома операционной раны), которые наблюдали у 3 (7,5 %) пациентов I группы и у 7 (17,07 %) пациентов II группы.

В оценке результатов лечения хорошим результатом считали полное выздоровление, удовлетворительным – выздоровление с послеоперационными осложнениями, неудовлетворительным результатом считали летальный исход. В I группе хороший результат получен у 34 (85 %) пострадавших, во II группе – у 21 (51,22 %). Получена достоверная разница в количестве пострадавших с хорошим результатом лечения между I и II группой ( $p = 0,014$ ).

Удовлетворительный результат зафиксирован у 4 (10 %) пострадавших I группы и у 14 (34,15 %) – II группы. Разница в числе больных, имевших удовлетворительный результат лечения, между I и II группами была достоверна ( $p = 0,032$ ).

Неудовлетворительный результат лечения получен у 2 (5 %) больных I группы и у 6 (14,63 %) пострадавших II группы.

Виды операций, выполненных пострадавшим обеих групп для

окончательной коррекции повреждений груди и живота, представлены в таблице 4.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что обоснованное использование малоинвазивных операций достоверно повышает эффективность выздоровления пострадавших [4, 6, 8, 9].

Используя предложенные алгоритмы, мы статистически значительно уменьшили количество лапаротомий и увеличили количество пострадавших, которым удалось устранить повреждения органов живота при лапароскопии. Выросло количество торакоскопий по сравнению с торакотомиями, однако достоверного увеличения получить не удалось. На наш взгляд, это произошло потому, что торакоскопия в лечении повреждений груди давно и успешно используется в клинике. Отказ от дренирования плевральной полости в пользу торакоскопии повысил эффективность обнаружения внутриплеврального кровотечения.

Использование разработанных алгоритмов привело к достоверному увеличению удельного веса больных с ТАР, которые были излечены либо с применением только малоинвазивных операций, либо с применением малоинвазивных операций в сочетании с открытыми операциями, с 53,66 до 80 % ( $p = 0,023$ ). В работах других авторов эта цифра несколько ниже: 64,8-65,7 % [13, 14].

Вылечить с применением только малоинвазивных операций нам удалось 22,5 % пострадавших. Это

чуть меньше, чем в работах других авторов – 34,1-34,6 % [13, 14]. Поэтому для оценки целесообразности применения нами открытых операций мы проанализировали все случаи их использования у пострадавших I группы. Из 12 (30 %) случаев применения торакотомии у пострадавших I группы во всех случаях имело место массивное внутриплевральное кровотечение с нестабильной гемодинамикой, при этом в 7 случаях рана локализовалась в области сердца. Лапаротомия произведена 27 (67,5 %) пострадавшим I группы. Из них у 17 (42,5 %) пострадавших наблюдали массивное внутрибрюшное кровотечение, у 5 (12,5 %) пострадавших лапаротомия выполнена в связи с обнаружением содержимого полых органов, у 4 (10 %) пострадавших показаниями к лапаротомии стал спаечный процесс вследствие ранее выполненных лапаротомий; у одного пострадавшего конверсия лапароскопии в лапаротомию выполнена из-за того, что патологически измененная большая селезенка с выраженным периспленитом контактно кровоточила и не позволяла выполнить шов значительной раны диафрагмы.

Таким образом, повреждения внутренних органов у пострадавших с ТАР не оставляли нам возможности использовать малоинвазивные оперативные вмешательства.

## ВЫВОДЫ:

1. Самая большая вероятность ранения диафрагмы имеется при локализации раны в торакоабдоминальной области, границами

которой являются IV межреберье сверху и линия, проходящая через нижние участки X ребер и идущая далее по нижнему краю XI и XII ребер снизу.

2. Для эффективного выявления ран диафрагмы необходимо исследовать ее при каждом проникающем ранении живота или груди. В зависимости от клинической картины и клинической анатомии ранения следует использовать различные методы визуализации: открытые и эндоскопические операции и компьютерную томографию.

3. В условиях многопрофильного стационара с момента поступления пострадавшего с подозрением на ТАР курацию должны осуществлять одновременно торакальные и абдоминальные хирурги. При необходимости следует разворачивать две хирургические бригады и выполнять одновременно доступы как к грудной, так и к брюшной полости.

4. В результате применения оптимизированной тактики оперативного лечения ТАР с использованием предложенных алгоритмов 22,5 % пострадавших удалось эффективно оказать помощь с использованием только малоинвазивных операций, а 57 % – с использованием сочетания открытых и малоинвазивных операций; удалось сократить количество осложнений у выздоровевших больных на 24,15 %, увеличить количество хороших непосредственных результатов лечения на 33,78 % и сократить длительность госпитализации на 22,46 %.

Таблица 4  
Окончательные операции в областях груди и живота при ТАР (n = 81)  
Table 4  
Final thoracic and abdominal operations in TASW (n = 81)

Вид операции Surgery type	I группа Group I	II группа Group II	p
Торакоскопия / Thoracoscopy	27 (67.5 %)	20 (48.78 %)	0.138
Торакотомия / Thoracotomy	12 (30 %)	16 (39.02 %)	0.535
Дренирование / Draining	1 (2.5 %)*	5 (12.20 %)	0.0214
Лапаротомия / Laparotomy	27 (67.5 %)*	39 (95.12 %)	0.004
Лапароскопия / Laparoscopy	13 (32.5 %)*	2 (4.88 %)	0.004
Всего / Total	40 (100 %)	41 (100 %)	

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению со II группой. Метод статистического анализа – критерий  $\chi^2$ .

Note: \* –  $p < 0.05$  as compared to group II. Statistical analysis method –  $\chi^2$  test.

**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. Gareev RN, Fakhretdinov DZ, Nguyen KhK. Thoraco-Abdominal Wounds. *Creative Surgery and Oncology*. 2013; (1-2): 48-51. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2013-0-1-2-48-51> Russian (Гареев Р.Н., Фахретдинов Д.З., Нгуен Х.К. Торакоабдоминальные ранения // Креативная хирургия и онкология. 2013. № 1-2. С. 48-51.)
2. Radjou AN, Balliga DK, Uthrapathy M, Pal R, Mahajan P. Injury to the diaphragm: our experience in Union Headquarters Hospital. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*. 2013; 3(4): 256-261. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.124139>
3. Fair KA, Gordon NT, Barbosa RR, Rowell SE, Watters JM, Schreiber MA. Traumatic diaphragmatic injury in the American College of Surgeons National Trauma Data Bank: a new examination of a rare diagnosis. *The American Journal of Surgery*. 2015; 209(5): 864-869. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.12.023>
4. Zaytsev DA, Kukushkin AV. Thoracoscopy in verification of damage to the diaphragm in thoracoabdominal trauma. *Herald of Experimental and Clinical Surgery*. 2011; 4(4): 705-709. <https://doi.org/10.18499/2070-478X-2011-4-4-705-709> Russian (Зайцев Д.А., Кукушкин А.В. Торакоскопия в верификации повреждения диафрагмы при торакоабдоминальной травме // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. Т. 4, № 4. С. 705-709.)
5. Thiam O, Konate I, Gueye ML, Toure AO, Seck M, Cisse M, et al. Traumatic diaphragmatic injuries: epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects. *Springerplus*. 2016; 5(1): 1614. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3291-1>
6. Mjoli M, Oosthuizen G, Clarke D, Madiba T. Laparoscopy in the diagnosis and repair of diaphragmatic injuries in left-sided penetrating thoracoabdominal trauma: laparoscopy in trauma. *Surg. Endosc*. 2015; 29(3): 747-752. <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3710-8>.
7. Balandina IA, Amarantov DG, Nagaev AS, Britok VA. Thoracoscopic treatment of basal pleural empyema. *Postgraduate Medical Student*. 2013; 59(4.1): 134-139. Russian (Баландина И.А., Амарантов Д.Г., Нагаев А.С., Бриток В.А. Торакоскопическое лечение базальных эмпием плевры // Врач-аспирант. 2013. Т. 59, № 4.1. С. 134-139.)
8. Kubachev KG, Borisov AE, Kukushkin AV, Sagitova DS. Wounds and ruptures of the diaphragm with open and closed injuries of the chest and abdomen. *Annals of Surgical Hepatology*. 2010; 15(1): 90-95. Russian (Кубачев К.Г., Борисов А.Е., Кукушкин А.В., Сагитова Д.С. Ранения и разрывы диафрагмы при открытых и закрытых повреждениях груди и живота // Анналы хирургической гепатологии. 2010. Т. 15, № 1. С. 90-95.)
9. Ukhanov AP, Gadzhiev ShA. The use of the endovideo surgical method in the diagnosis and treatment of damage to the diaphragm. *Endoscopic Surgery*. 2011; 17(5): 9-13. Russian (Уханов А.П., Гаджиев Ш.А. Использование эндовидеохирургического метода в диагностике и лечении повреждений диафрагмы // Эндоскопическая хирургия. 2011. Т. 17, № 5. С. 9-13.)
10. Abakumov MM. Surgery for combined injuries to the chest and abdomen: 30 years of experience. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2010; 87(11): 17-23. Russian (Абакумов М.М. Хирургия сочетанных ранений груди и живота: 30-летний опыт // Туберкулез и болезни легких. 2010. Т. 87, № 11. С. 17-23.)
11. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Danilov AM, Efimov AL. Principles for the diagnosis and treatment of thoraco-abdominal wounds with liver damage. *Health – the Basis of Human Potential: Problems and Ways*

of Solution. 2015; 10(2): 732-734. Russian (Сигуа Б.В., Земляной В.П., Данилов А.М., Ефимов А.Л. Принципы диагностики и лечения торако-абдоминальных ранений с повреждением печени //Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2015. Т. 10, № 2. С. 732-734.)

12. Yücel M, Özpek A, Tolan HK, Başak F, Baş G, Ünal E, et al. Importance of diagnostic laparoscopy in the assessment of the diaphragm after left thoracoabdominal stab wound: a prospective cohort study. *Turkish journal of trauma and emergency surgery*. 2017; 23(2): 107-111. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2016.91043>
13. Liao CH, Hsu CP, Kuo IM, Ooyang CH, Wang SY, Huang JF, et al. Factors affecting outcomes in penetrating diaphragmatic trauma. *International Journal of Surgery*. 2013; 11(6): 492-495. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2013.03.014>
14. Nikolaev AV. Topographic anatomy and operative surgery: textbook, two volumes; second edition, corrected and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. Vol. 2; 383 p. Russian (Николаев А. В. Топографическая анатомия и оперативная хирургия: учебник: в 2 тт. 2-е изд., испр. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. Т. 2. 383 с.)

#### Сведения об авторах:

**Балогланлы Д.А.**, студент 6-го курса, лечебного факультета, ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Амарантов Д.Г.**, д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии № 2 с курсом гематологии и трансфузиологии ФДПО, ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Заривчачкий М.Ф.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 2 с курсом гематологии и трансфузиологии, ФДПО ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь, Россия.

**Холодарь А.А.**, к.м.н., врач-торакальный хирург, ГАУЗ ПК «ГКБ № 4», г. Пермь, Россия.

**Нагаев А.С.**, к.м.н., доцент кафедры нормальной, топографической и клинической анатомии, оперативной хирургии, ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, заведующий отделением торакальной хирургии ГАУЗ ПК «ГКБ № 4», г. Пермь, Россия.

#### Адрес для переписки:

Амарантов Д.Г., ул. Кировоградская, 66-64, г. Пермь, 614113  
Тел: +7 (902) 640-21-68  
E-mail: svetlam1@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 27.03.2020

**Рецензирование пройдено:** 10.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

#### Information about authors:

**Baloglanly D.A.**, student of 6th course, medicine faculty, Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Amarantov D.G.**, MD, PhD, professor at intermediate level surgery department No. 2 with course of hematology and transfusiology, Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Zarivchatskiy M.F.**, MD, PhD, professor, chief of intermediate level surgery department No. 2 with course of hematology and transfusiology, Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, Perm, Russia.

**Kholodar A.A.**, candidate of medical science, thoracic surgeon, City Clinical Hospital No. 4, Perm, Russia.

**Nagaev A.S.**, candidate of medical science, docent at chair of normal, topographic and clinical anatomy and operative surgery, Perm State Medical University named after academician E.A. Wagner, chief of thoracic surgery unit, City Clinical Hospital No. 4, Perm, Russia.

#### Address for correspondence:

Amarantov D.G., Kirovogradskaya St., 66-64, Perm, 614113  
Tel: +7 (902) 640-21-68  
E-mail: svetlam1@yandex.ru

**Received:** 27.03.2020

**Review completed:** 10.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020

# АНАЛИЗ ПРИЧИН СМЕРТИ В ВЫБОРКЕ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ В МОСКВЕ

## ANALYSIS OF CAUSES OF DEATH IN A SAMPLE OF PATIENTS WITH POLYTRAUMA IN MOSCOW

**Коробушкин Г.В. Шигеев С.В. Жуков А.И.**  
**Korobushkin G.V. Shigeev S.V. Zhukov A.I.**

ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия  
Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia

По оценкам зарубежных авторов, от травм умирает 5,8 миллиона человек в год. Большинство при получении политравмы. Проблема повышения выживаемости данной категории пациентов – максимально актуальный вопрос для специалистов, занимающихся хирургией повреждений, не только во всем мире, но и в России.

**Цель** – определение основных причин получения тяжелых травм и их осложнений, приводящих к гибели пострадавших.

**Материалы и методы.** Мы исследовали данные 169 судебно-медицинских протоколов погибших от травм в Москве за декабрь 2017 года. В исследование были включены пациенты с политравмой – 98 человек (ISS > 17 с повреждением не менее одной области тела). Использованы шкалы оценки тяжести повреждений AIS/ISS.

**Результаты.** Среди зарегистрированных смертельных случаев большая часть пострадавших (98 (58 %)) скончались от политравмы, причем ведущей причиной повреждений являлась транспортная травма – 45,9 % и падение с высоты > 3м – 37,7 %. Основная часть пациентов скончалась на месте – 73 (74,5 %), трое – на догоспитальном этапе в карете СМП (3,1 %), а остальные в отделении реанимации – 22 (22,4 %). В первые часы после травмы наиболее значимым и часто встречаемым (75,5 %) летальным фактором среди других причин смерти стало кровотечение ( $5,0 \pm 22,1$  ч;  $p = 0,003$ ) со средним ISS среди пострадавших  $58,4 \pm 19,4$  ( $p = 0,0003$ ). Наиболее часто встречался гемоторакс – 62,2 % и гемоперитонеум – 51 %, эти осложнения возникали у пациентов со средним ISS  $60,8 \pm 16,2$  ( $p = 0,001$ ). С травмой головы пациенты имели большее время жизни:  $35,2 \pm 117,2$  ч ( $p = 0,327$ ). Сочетание повреждения мозга и кровопотери было в 20,41 % случаев. У пациентов посмертно определялась тяжесть повреждений по шкале ISS, и ее среднее значение составило 53,8, в то время как клиническое ISS – 36,8. Среднее время поступления пациента от принятия вызова до стационара примерно 58 минут. А период времени от получения травмы до летального исхода  $37,4 \pm 141,7$  часа.

**Заключение.** Большинство пострадавших скончались от тяжелых сочетанных травм до приезда скорой помощи. Основной ранней и наиболее частой причиной смерти является кровотечение. Показатели ISS, подсчитанные на основе клинических данных и данных вскрытия, коррелируют, однако имеются значимые недиагностированные повреждения и осложнения. Тяжесть травм и время смерти коррелируют относительно причин летального исхода. Необходимо изучать причины смертности пациентов с политравмой в РФ в концепции предотвратимых смертей.

**Ключевые слова:** политравма; повреждение; предотвратимые смерти.

According to estimations by some foreign authors, 5.8 million people die as result of injuries each year. Most cases are associated with polytrauma. The problem of increasing survival rate in this category of patients is the maximally actual issue for trauma surgeons both in the whole world and in Russia.

**Objective** – to determine the main causes of severe injuries and their complications, which lead to death of victims.

**Materials and methods.** We studied the data of 169 forensic protocols of deaths from trauma in Moscow in December, 2017. The study included patients with polytrauma – 98 persons (ISS > 17, with an injury to at least one body region). AIS/ISS were used.

**Results.** Among registered clinical cases, most patients (98 persons, 58 %) died from polytrauma. The leading causes of injuries were road traffic accidents (45.9 %) and falling from height > 3 meters (37.7 %). The main proportion of patients died at the accident site (73 patients, 74.5 %). 3 (3.1 %) patients died in an ambulance car at the prehospital stage. Other 22 patients (22.4 %) died in the intensive care unit. Bleeding ( $5 \pm 22.1$  hours,  $p = 0.003$ ) was the most significant and most common (75.5 %) lethal factor among other factors within the first hours after trauma, with mean ISS of  $58.4 \pm 19.4$  ( $p = 0.0003$ ). The most common complications were hemothorax (62.2 %) and hemoperitoneum (51 %). These complications appeared in patients with mean ISS of  $60.8 \pm 16.2$  ( $p = 0.001$ ). Patients with head injury could survive for a longer period:  $35.2 \pm 117.2$  h ( $p = 0.327$ ). A combination of brain trauma and blood loss was in 20.41 % of cases. ISS was estimated after death. Its mean value was 53.8. Clinical ISS was 36.8. The mean time from a telephone call to hospital admission was approximately 58 minutes. The period from an accident to a lethal outcome was  $37.4 \pm 141.7$  hours.

**Conclusion.** Most patients died as result of severe associated injuries before arrival of an ambulance car. Bleeding was the earliest and most common cause of death. ISS values, which were calculated on the basis of clinical and postmortem data, show correlation. However there are some significant non-diagnosed injuries and complications. Trauma severity and death time correlate with causes of lethal outcomes. It is necessary to study the problem of mortality in patients with polytrauma in the Russian Federation in the concept of preventable deaths.

**Key words:** polytrauma; injury; preventable deaths.

**Для цитирования:** Коробушкин Г.В., Шигеев С.В., Жуков А.И. АНАЛИЗ ПРИЧИН СМЕРТИ В ВЫБОРКЕ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ В МОСКВЕ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 47-53.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/230>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10019

По результатам глобального исследования причин смерти во всем мире, от травм умирает 5,8 миллиона человек в год, что на 32 % больше, чем от ВИЧ, малярии и туберкулеза вместе взятых [1, 2]. Большую часть из них составляют тяжелые сочетанные высокоэнергетические травмы. По данным ВОЗ, дорожно-транспортные происшествия являются девятой по значимости причиной смерти во всем мире и ведущей причиной среди людей возраста 15-29 лет [3]. Возникает вопрос, есть ли такие случаи травмы, где гибель человека можно предотвратить? И какие факторы на это влияют?

Этими вопросами занимаются коллеги со всего света, в том числе из США, Австралии, Японии, большинства стран Европы и др. [4]. Но достаточно мало работ, посвященных этой теме в РФ. Одна из последних обзорных статей Roman Pfeifer 2019 года не упоминает источники из России по данной тематике [4].

Согласно данным Росстата, в 2017 году в России от травм и других внешних причин смерти погибли около 139 тыс. человек, из них на долю транспортных несчастных случаев пришлось 19 885 погибших [5]. Для того чтобы снизить показатели смертности от травм, необходимо определить возникающие осложнения и причины смерти на всех этапах оказания помощи.

Большинство авторов сходятся во мнении, что результат лечения при политравме зависит, прежде всего, от организации специализированной медицинской помощи; в частности, подчеркивается важность догоспитального этапа, поскольку своевременность и качество помощи являются ведущими условиями, влияющими на исход травм и их лечение [6-8]. Однако ряд клиницистов отмечают, что в настоящее время отсутствует единый подход к оценке состояния и тактике лечения пострадавших с политравмой, что приводит к тому, что часть больных с тяжелыми повреждениями получают несоответствующую помощь [6, 9].

Непосредственно основными причинами гибели изначально вполне здоровых пострадавших

служат острая массивная кровопотеря и ЧМТ [4, 9-11]. По данным S.R. Heckbert и др., летальность у пострадавших с геморрагическим шоком, который развивается на фоне травмы, может достигать 54 % [12]. Причем 30 % пациентов, которые поступают в клинику в состоянии геморрагического шока, погибают в ближайшие 2 часа после доставки в отделение интенсивной терапии [10]. Для данной категории больных актуальна концепция «золотого часа», поскольку первый час после травмы во многом определяет шансы критически раненого на выживание [11, 13]. На догоспитальном этапе для успешного решения этого вопроса необходима минимизация времени начала оказания медицинской помощи и времени транспортировки в сочетании с применением стандартов диагностики и лечения [14]. Снижение летальности может произойти лишь в том случае, если пострадавшие будут получать быструю и корректную высокоспециализированную помощь. А для этого необходимо получить объективные данные.

Отсутствие отечественных данных о структуре смерти от политравмы инициировало нас провести собственный анализ. Мы попытались разобраться в данной тематике, используя для этого протоколы судебно-медицинских экспертиз, которые включают описание следователя, направительный лист СМП, выписки из историй болезни и заключение судмедэксперта.

**Цель** — определение основных причин получения тяжелых травм и их осложнений, приводящих к гибели пострадавших. В том числе определение основных тенденций ведения травматологических больных с момента получения травмы, а также решение вопроса о снижении летальности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ данных выборки всех 169 судебно-медицинских протоколов погибших от травм в Москве за период декабря 2017 года. Все смертельные случаи имели травматические повреждения как основные причины смерти или как причины, способствующие ей. По-

скольку нас интересовали пациенты с политравмой, из исследования были исключены пострадавшие, имеющие изолированные повреждения и/или пациенты, имеющие ISS < 17 (71 человек). Таким образом, в исследование было включено 98 данных аутопсий.

У каждого пострадавшего определяли тип повреждения, причину травмы, осложнения и клинические состояния, вызванные ею, время поступления в стационар, промежуток времени от травмы до летального исхода и непосредственную причину смерти. В ряде случаев причины смерти по значимости конкурировали между собой и часто встречались одновременно. В исследовании использовались шкалы для оценки тяжести повреждений AIS и ISS. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался за 0,05.

Из-за эпидемиологического и описательного характера этого исследования одобрения этического комитета не требовалось.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди зарегистрированных смертельных случаев большая часть пострадавших (98 (58 %)) скончались от политравмы. В исследовании было 68 (69,4 %) мужчин и 30 (30,6 %) женщин со средним возрастом погибших 48 лет. Ведущей причиной повреждений являлась транспортная травма (железнодорожная и ДТП) — 45 (45,9 %) и падение с высоты > 3м — 37 (37,7 %). Также было 8 криминальных смертей, четыре при падении с высоты менее 3 м и два летальных исхода в связи с производственной травмой. В двух случаях обстоятельства травмы неизвестны. В 92 (93,8 %) случаях выявлен тупой тип повреждения, в 6 (6,1 %) — проникающий. Почти у трети погибших обнаруживался алкоголь (31 (31,6 %)), со средним содержанием 2,3 %, и у двоих — наркотические вещества (2 (2,0 %)), в 8 случаях данных не было.

Большая часть пациентов скончались на месте — 73 (74,5 %), трое на догоспитальном этапе в карете СМП (3,1 %), а остальные — в реанимации (22 (22,4 %)). По заключениям судмедэксперта,



кровотечение стало самой часто встречающейся причиной смерти (74 (75,5 %)) пострадавших, далее повреждение головного мозга — в 54 (55,1 %) случаях и смерть от множественных повреждений костей скелета и внутренних органов — в 36 (36,7 %) случаях. Этот термин применим, когда в результате высокоэнергетической травмы образуется множество переломов и органных повреждений и ввиду стертости картины сложно установить непосредственную причину смерти. Дислокация головного мозга, вызванная ЧМТ, встречалась в 9 (9,2 %) случаях, как и легочная эмболия, при которой на долю жировой приходится 7 (7,1 %) и на тромбоэмболию — 2 (2,0 %). Пневмония и сепсис были у 8 (8,2 %) и 4 (4,1 %) пострадавших соответственно. Частота встречаемости отдельно осложняющих травму клинических состояний следующая: гемоторакс — 61 (62,2 %), гемоперитонеум — 50 (51,0 %), в то же время совместно они выявлены у 15,3 % пострадавших. Пневмоторакс встречался в 18 случаях (18,4 %), в том числе двусторонний в 5 (5,1 %). Также было выявлено 2 массивных забрюшинных кровоизлияния и 1 тампонада сердца.

У пациентов посмертно определялась тяжесть повреждений по шкале ISS, и ее среднее значение составило 53,8, в то время как среднее ISS, подсчитанное на основе клинического диагноза и описанных травм из выписок истории болезни — 36,8.

Была проанализирована зависимость причин смерти от ISS и продолжительности жизни пострадавших (рис. 1).

В первые часы после травмы наиболее значимым и часто встречаемым летальным фактором среди других причин смерти стало кровотечение ( $5,0 \pm 22,1$  ч;  $p = 0,003$ ) со средним ISS среди пострадавших  $58,4 \pm 19,4$  ( $p = 0,0003$ ). В течение суток погибали больные, имеющие множественные повреждения костей скелета и внутренних органов ( $24,0 \pm 119,2$  ч,  $p = 0,07$ ), чуть позднее — с травмами головного мозга ( $35,2 \pm 117,2$  ч ( $p = 0,327$ )). Эмболия легочных сосудов развивалась в среднем на

восьмые сутки ( $p = 0,001$ ), а пневмония как причина смерти после травмы возникла примерно через 17 суток ( $p < 0,0001$ ). На рисунке 1 также видно, что наибольшая ранняя летальность соответствует значению  $ISS > 50$ , а поздние осложнения при среднем  $ISS < 30$ . Стоит также отметить, что у некоторых погибших в процессе тавтогенеза выступало несколько причин: так, сочетание повреждения мозга и кровопотери отмечено в 20,41 %. Сочетание повреждения мозга, кровопотери и множественных повреждений органов имело место в 16,33 % случаев, а сама кровопотеря и повреждение мозга как единственные самостоятельные причины смерти зафиксированы в 15,31 % и 10,20 % соответственно.

В нашей выборке наличие гемоперикарда было у пациентов с ISS — 75. Гемоперитонеум и гемоторакс ассоциированы с ISS около 60. Пневмоторакс и дислокация головного мозга возникали у пострадавших, имеющих ISS  $49,0 \pm 18,8$  ( $p = 0,33$ ) и  $35,8 \pm 18,2$  ( $p = 0,001$ ) соответственно. А среднее для двустороннего пневмоторакса составило  $56,2 \pm 17,7$  ( $p = 0,757$ ). Следует отметить, что такие осложнения, как легочная эмболия, сепсис и пневмония, имеют более низкий средний показатель ISS, что связано с большей продолжительностью жизни данных больных (рис. 2).

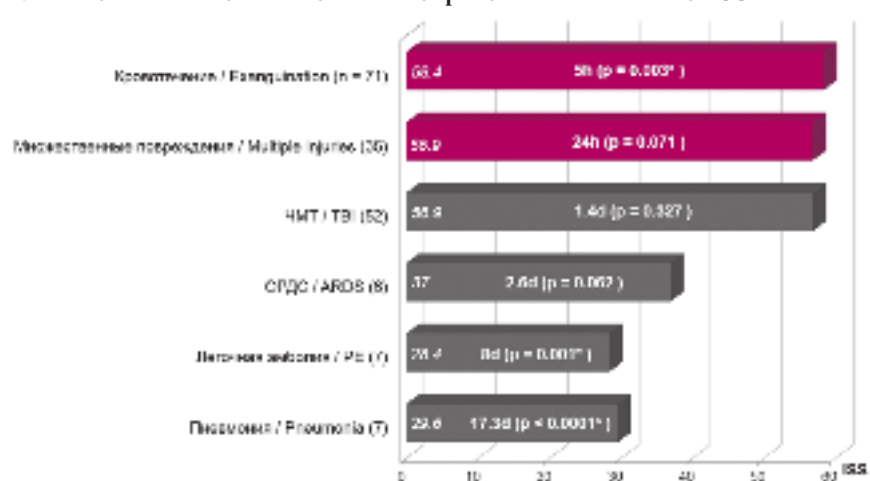
Как мы упоминали выше, достаточно большую долю летального

исхода составляют осложнения, вызванные кровотечением, поэтому имеет важное значение то, как быстро доставлен пострадавший в больницу и насколько быстро и качественно ему была оказана помощь. По нашим данным среднее время поступления пациента от принятия вызова до стационара составило примерно 58 минут, а период времени от получения травмы до летального исхода — в среднем  $37,4 \pm 141,7$  часа.

Нами был проведен корреляционный анализ данных у пациентов, поступивших в стационар, между показателями ISS, подсчитанными на основе клинического диагноза и при вскрытии (рис. 3). В большинстве случаев клинический вариант совпадает с данными аутопсий: графики имеют достаточно похожую структуру, но в некоторых случаях мы обнаружили, что клинический ISS был завышен, местами значительно. В обратную же сторону гиподиагностика по ISS встречалась в единичных случаях, однако не было выявлено несколько повреждений и осложнений: 2 тромбоэмболии, 2 жировые эмболии легких, в 4 случаях переломы ребер, 1 разрыв селезенки, гемоторакс двусторонний и массивный односторонний в 2 случаях, что свидетельствует также в пользу недостаточной диагностики и, возможно, о диагностических ошибках.

Мы также провели корреляционный анализ показателей ISS и времени смерти в зависимости от

**Рисунок 1**  
**Распределение причин смерти в зависимости от времени и ISS**  
**Figure 1**  
**Distribution of causes of death in dependence on time and ISS**



причин летального исхода (рис. 4). Исходя из наших данных, зависимость тяжести повреждений и времени смерти прослеживается на этапах так называемых ранних причин смерти: кровотечения, множественного повреждения скелета и внутренних органов, а также травмы головного мозга — как видно, начальные точки у графиков имеют одинаковую структуру. В дальнейшем зависимость несколько уменьшается, и это логично, поскольку чем меньше тяжесть повреждений, тем больше время продолжительности жизни и развития поздних осложнений, таких как пневмония и тромбоэмболия.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Время и место

Мы, как и другие авторы, считаем, что время — самый важный ресурс. Brian J. Eastridge и др. сообщают о 50 % смертей, происходящих в первые 2 часа после травмы, затем до 30 % смертей случается в пределах первых 6 часов [11]. Поэтому необходимо сокращение времени госпитализации в стационар.

В Москве и за рубежом для транспортировки пострадавших активно используются автомобильные бригады СМП, а также вертолетная служба. В нашей выборке все пациенты были доставлены наземным транспортом. У нас нет данных, за сколько времени скорая приезжала на место происшествия, поскольку это время не отражено в судебных протоколах. Однако имеется время от принятия вызова (примерного времени несчастного случая) до госпитализации в стационар, которое составляет 58 минут.

По данным с официального сайта мэра Москвы, среднее время прибытия бригад СМП в Москве в 2017 году составило 9,4 минуты. В Санкт-Петербурге среднее время прибытия до места происшествия у бригад скорой помощи  $10 \pm 3$  мин, а среднее время работы с пострадавшим —  $35 \pm 7$  мин [15]. В Японии, в префектуре Чива средний интервал между несчастным случаем и контактом с врачом в больнице составил 47 минут [16], а в Токио время приезда бригады СМП составляет 5,5 мин [14]. Таким образом, по сравнению с нашими

Рисунок 2

Показатель ISS относительно возникших осложнений

Figure 2

ISS value in relation to complications

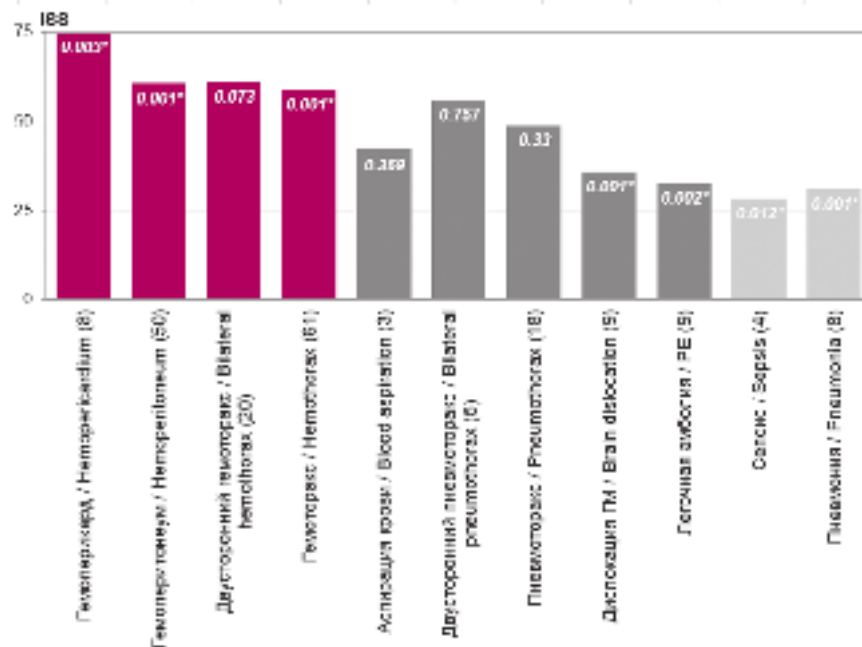
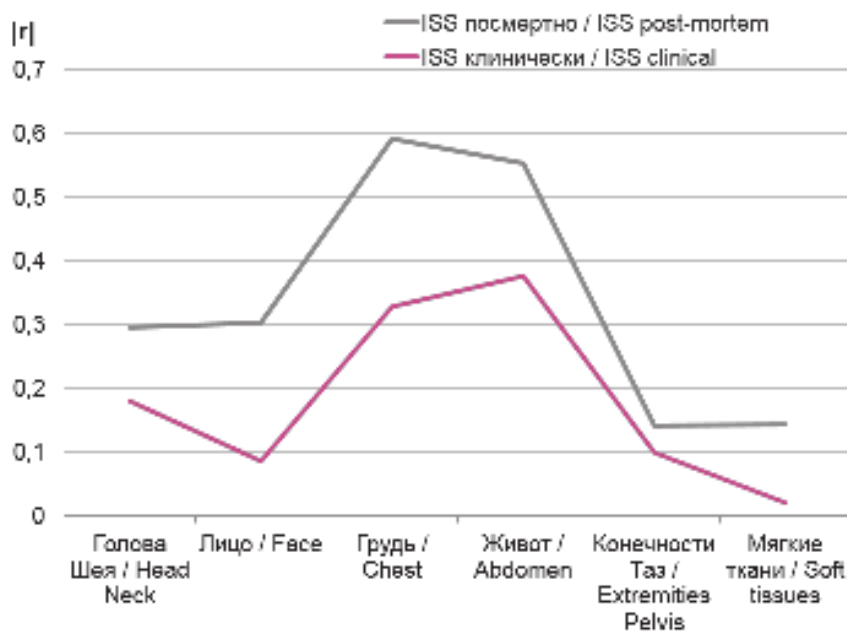


Рисунок 3

Корреляционная зависимость ISS по клиническим данным и данным аутопсий

Figure 3

Correlation relationship of ISS according to clinical data and postmortem examination data



коллегами, очевидно существует задержка времени при госпитализации пациента с места происшествия.

По данным зарубежных авторов, примерно от 14 до 47 % смертей происходят на догоспитальном

этапе [4, 10]. В Колорадо более половины всех смертей случились на месте и классифицированы как DOS — died on scene: 52,8 %. Доля жертв при поступлении (DOA — died on arrival): 30 %. Наконец, лишь небольшое меньшинство по-

страдавших (13,3 %) скончались на госпитальном этапе (DAH – died at hospital) [17]. В нашем случае DOA – 3 % (3), DAH – 22,4 % (22), и DOS – 74,5 % (73). Сравнивая с данными авторов из Америки, в Москве отмечаем высокий процент смертельных исходов, произошедших на месте происшествия. Большая часть пострадавших этой группы имеет ISS – 75 (43 чел.), то есть травмы, несовместимые с жизнью; в то же время среди скончавшихся на месте были и те, кто имел низкий и средний показатели ISS, ассоциируемые с низким процентом летальности, и, вероятно, это связано с неэффективной догоспитальной помощью. Среди причин может быть и длительное время прибытия СМП, и отсутствие первой помощи случайными свидетелями, на которое сейчас делают максимальный акцент авторы, изучающие данную проблему. Низкий процент смертей в тот период, когда пациента госпитализирует скорая, говорит также в пользу проблемы этих двух важных факторов.

#### Тяжесть травм и осложнения

Сравнивая данные распределения смертей по ISS, можем сказать о частичном совпадении данных нашей выборки и данных коллег из Швеции. Так, в нашем исследовании 43,8 % пострадавших имели травмы, несовместимые с жизнью (AIS = 6, ISS = 75), а у 10,2 % погибших тяжесть повреждений до 25 баллов. По данным E. Henriksson и др., примерно половина жертв (48 %) имела травмы с ISS – 75, а доля тех, у кого ISS < 25, составила 12 % [18]. Ведущей причиной смерти E. Henriksson и K. Soreide в своих исследованиях выделяют травму головы [18, 19], в нашем же случае самой ранней и часто встречаемой (75,5 %) причиной летального исхода стало кровотечение, причем внутреннее (среднее время 5 ч). Наиболее часто встречался гемоторакс – 62,2 % и гемоперитонеум – 51,0 %, эти осложнения возникали у пациентов с серьезными повреждениями, со средним ISS 60,8 ± 16,2 (p = 0,001).

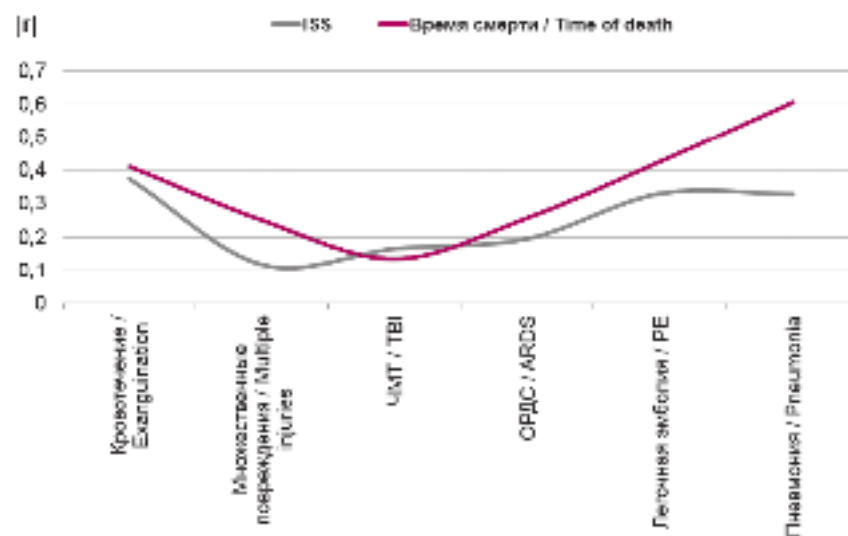
Множественное повреждение костей скелета и внутренних органов (24 часа на 35 человек) стало вто-

Рисунок 4

Корреляционная зависимость ISS и времени смерти от причин летального исхода

Figure 4

Correlation relationship of ISS and death time according to causes of a lethal outcome



рой по времени причиной смерти, и только затем ЧМТ (среднее время летальности 1,4 дня на 56 человек). Несмотря на то, что время смерти пациентов с травмой головного мозга не занимает лидирующего места, как и у наших коллег, она все равно имеет очень важную позицию среди ранних причин смерти, поскольку встречалась больше чем у половины пострадавших – 55,1 %.

Стоит также отметить, что в одном случае у пострадавшего, который скончался на месте, была диагностирована гемаспирация. Учитывая его тяжесть повреждений ISS = 17, при которой летальность составляет всего 5-7 %, – скорее всего, она сыграла ведущую роль в танатогенезе.

#### Вопрос о предотвращении смертей

Зарубежные авторы рассматривают подобные исследования в контексте потенциально предотвратимых смертей и целью этих работ ставят определение различных ошибок на всех этапах диагностики и лечения. Согласно данным Roman Pfeifer и др., одной из наиболее частых (27-58 %) причин летального исхода было отсроченное лечение, а также ошибки менеджмента (40-60 %) и лечения (50-76,6 %) [4]. По мнению других авторов, запоздалая диагностика и ошибки в лечении на разных этапах

в 63 % способствовали летальным исходам [20]. Особая роль уделяется задержке по оказанию медицинской помощи и ошибке на догоспитальном этапе, из-за которой значительной доли случаев смерти можно было бы избежать [1, 21].

При проведении корреляционного анализа показателя ISS по клиническим данным и данным вскрытия обнаружилось частичное расхождение в сторону завышения баллов на клиническом этапе. Возможно, это связано с недостаточностью диагностики или стертостью клинической картины у тяжелых больных, что наводит врача на мысль о большем количестве повреждений, чем есть на самом деле. Также необходимо взять в расчет то, что у части пациентов не был диагностирован ряд смертельных повреждений и осложнений, что также говорит в пользу недостаточности диагностики.

Исходя из результатов наших данных, мы, как и другие авторы, считаем, что практическая сторона предотвращения смертей от травм должна включать манипуляции по оказанию первой помощи, такие как восстановление дыхательных путей и остановка кровотечения в промежуток времени от получения тяжелой травмы до прибытия СМП [10, 22-24]. По данным отечественных авторов, четверть погибших

имели состояния, при которых оказание первой помощи могло дать им потенциальную возможность выжить [8]. Поэтому роль свидетеля, который оказывается на месте происшествия, имеет важное значение. У нас, к сожалению, нет данных об оказании первой помощи до приезда скорой, однако в исследовании GJ Oliver и др. вмешательство свидетелей было обнаружено лишь в 25 %, что и сам автор считает низким показателем [22].

Мероприятия, посвященные контролю кровотечений, доказали свою эффективность в снижении смертности от геморрагических повреждений. Продвижение этих новых стратегий на догоспитальный этап оказания помощи пострадавшим может оказаться полезным [11, 17]. Мы согласны как с отечественными, так и с зарубежными авторами в том, что необходимо формировать специализированные травматологические бригады с использованием вертолетной службы, которые будут иметь специальную подготовку и оборудование для проведения жизнеподдерживающих манипуляций [7, 14, 15, 18]. В том числе использование инвазивных методик для остановки кровотечения, например REBOA, очень хорошо зарекомендовавшей себя за рубежом [4]. При этом нужно минимизировать время прибы-

тия скорой на место происшествия и ускорить время госпитализации пострадавших до больницы, поскольку, по нашим данным, среднее время госпитализации достаточно увеличено.

Также мы считаем необходимым проводить в России систематический анализ по предотвращению смертей от травм, определяя повреждения и осложнения у пациентов, жизнь которых можно было бы спасти. Рост числа предотвратимых смертей в отдельных учреждениях должен быть стимулом в выяснении причин этого и помощи по их снижению, но никак не поводом для различных судебных расследований [25]. Эти вопросы решаются путем выявления конкретных недочетов на всех этапах травматологической помощи. Анализ и регистрация ошибок — это большой шаг на пути улучшения качества помощи пациентам с тяжелыми травмами.

#### ВЫВОДЫ:

1. Большинство среди исследуемых пострадавших на территории Москвы и области погибли до приезда скорой медицинской помощи в результате получения ими тяжелых сочетанных повреждений.
2. У пациентов с ISS > 50 баллов вероятность смертельного исхода была выше в ранний период.

3. Показатели ISS, подсчитанные на основе клинических данных и данных вскрытия, коррелируют, однако имеются значимые недоагностированные повреждения и осложнения.

4. Основной ранней и распространенной причиной смерти является кровотечение, травмы головы занимают второе место по распространенности и третье по времени выживания пострадавших. И поскольку ведущей причиной летального исхода являлось внутреннее кровотечение, актуально использование мининвазивных технологий баллонной окклюзии аорты.

5. Тяжесть травм и время смерти коррелируют относительно причин летального исхода.

6. Сравнение наших результатов и работ зарубежных коллег показывает, что имеется большая доля догоспитальной летальности, а значит, необходимо изучать проблему смертности пациентов с политравмой в РФ в концепции предотвратимых смертей.

#### 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. Edem IJ, Dare AJ, Byass P, D'Ambruoso L, Kahn K, Leather AJM, et al. External injuries, trauma and avoidable deaths in Agincourt, South Africa: a retrospective observational and qualitative study. *BMJ open*. 2019; 9(6): e027576.
2. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*. 2012; 380(9859): 2095-2128.
3. World Health Organization. World health statistics 2016: monitoring health for the SDGs sustainable development goals. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/206498>
4. Pfeifer R, Halvachizadeh S, Schick S, Sprengel K, Jensen KO, Teuben M, et al. Are Pre-hospital Trauma Deaths Preventable? A Systematic Literature Review. *World Journal of Surgery*. 2019; 43(10): 2438-2446.
5. Information about number of death from external causes for January – December 2017. Federal State Statistic Service. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/2017/demo/edn12-17.htm](https://www.gks.ru/free_doc/2017/demo/edn12-17.htm) Russian (Сведения о смертности населения по причинам смерти по Российской Федерации за январь-декабрь 2017 года. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/2017/demo/edn12-17.htm](https://www.gks.ru/free_doc/2017/demo/edn12-17.htm))
6. Kalininskaya AA, Sharafutdinova NK, Evsyukov AA, Dzugaev AK, Mustafin RM. Organization of trauma care in rural area, and ways for its improvement. *Social Aspects of Health of Population: Electronic Journal*. 2009; 4. Russian (Калининская А.А., Шарафутдинова Н.Х., Евсюков А.А., Дзугаев А.К., Мустафин Р.М. Организация травматологической помощи в сельской местности и пути ее совершенствования // Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал. 2009. № 4. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_12997678\\_20990121.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_12997678_20990121.pdf))
7. Kleber C, Giesecke MT, Tsokos M, Haas NP, Buschmann CT. Trauma-related preventable deaths in Berlin 2010: need to change prehospital management strategies and trauma management education. *World journal of surgery*. 2013; 37(5): 1154-1161.
8. Dezhurny LI, Neudakhin GV, Yurasova ED, Migliorini L, Shmitkova TI. Estimation of potential efficiency of measures for first aid for life support in victims of road traffic accidents (within the project of road safety in 10 countries – RS10. Text: electronic resource. *Social Aspects of Health of Population*. 2015. 2(42). Russian (Дежурный Л.И., Неудухин Г.В., Юрасова Е.Д., Миглиорини Л., Шмиткова Т.И. Оценка потенциальной эффективности мероприятий первой помощи для поддержания жизни пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (в рамках проекта по безопасности

- дорожного движения в 10 странах – RS10): электронный журнал //Социальные аспекты здоровья населения. 2015. № 2(42). URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_23651589\\_54285561.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_23651589_54285561.pdf)
9. Gubaydullin MI, Safin RZh, Zarkov SI. Defects of health care affected by road traffic accident in a hospital stage (review of domestic and foreign literature). *Bulletin of the South Ural State University. Series: Education, Health, Physical Culture*. 2010; 19(195): 84-88. Russian (Губайдуллин М.И., Сафин Р.Ж., Зарков С.И. дефекты оказания медицинской помощи пострадавшим в результате дорожно-транспортного происшествия на стационарном этапе (обзор отечественной и зарубежной литературы) //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: «Образование, здоровье, физическая культура». 2010. № 19(195). С. 84-88.)
  10. Shackelford S, Eastridge BJ. Epidemiology of prehospital and hospital traumatic deaths from life-threatening hemorrhage. In: *Damage Control Resuscitation*. Eds Spinella P. Springer, Cham, 2020. P. 31-40.
  11. Eastridge BJ, Holcomb JB, Shackelford S. Outcomes of traumatic hemorrhagic shock and the epidemiology of preventable death from injury. *Transfusion*. 2019; 59(S2): 1423-1428.
  12. Heckbert SR, Vedder NB, Hoffman W, Winn RK, Hudson LD, Jurkovich GJ, et al. Outcome after hemorrhagic shock in trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1998; 45(3): 545-549.
  13. Gill W, Champion HR, Long WB, Stega M, Nolan J, Decker R, et al. A clinical experience of major multiple trauma in Maryland. *Maryland state medical journal*. 1976; 25(1): 55.
  14. Maysaev AO, Meirmanov SK, Dyusenbaev DM, Maysaev Alt O. Road traffic injuries. Part 3. System for medical care for victims of road traffic accidents (literature review). *Science and Healthcare*. 2014. (2): 7-12. Russian (Мысаев А.О., Меирманов С.К., Дюсенбаев Д.М., Мысаев Алт.О. Дорожно-транспортный травматизм. Часть 3. Система оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях (литературный обзор) //Наука и здравоохранение. 2014. № 2. С. 7-12.)
  15. Shchedrenok VV, Ladeishchikov VM, Anikeev NV, Simonova IA, Moguchaya OV. Clinical-statistical and organizational aspects of combined craniocerebral injuries in cities with different populations. *Perm medical journal*. 2011; (4): 131-138. Russian (Щедренков В.В., Ладейщиков В.М., Анিকেев Н.В., Симонова И.А., Могучая О.В. Клинико-статистические и организационные аспекты сочетан-
  - ных черепно-мозговых повреждений в городах с различной численностью населения //Пермский медицинский журнал. 2011. № 4. С. 131-138.)
  16. Motomura T, Mashiko K, Matsumoto H, Motomura A, Iwase H, Oda S, et al. Preventable trauma deaths after traffic accidents in Chiba Prefecture, Japan, 2011: problems and solutions. *Journal of Nippon Medical School*. 2014; 81(5): 320-327.
  17. Carmichael H, Steward L, Peltz ED, Wright FL, Velopulos CG, et al. Preventable death and interpersonal violence in the United States: who can be saved? *Journal of trauma and acute care surgery*. 2019; 87(1): 200-204.
  18. Henriksson E, Oström M, Eriksson A. Preventability of vehicle-related fatalities. *Accident Analysis & Prevention*. 2001; 33(4): 467-475.
  19. Søreide K, Krüger AJ, Vårdal AL, Ellingsen CL, Søreide E, Lossius HM. Epidemiology and contemporary patterns of trauma deaths: changing place, similar pace, older face. *World journal of surgery*. 2007; 31(11): 2092-2103.
  20. Rosenfeld JV, McDermott FT, Laidlaw JD, Corder SM, Tremayne AB. The preventability of death in road traffic fatalities with head injury in Victoria, Australia. *Journal of clinical neuroscience*. 2000; 7(6): 507-514.
  21. Cales RH, Trunkey DD. Preventable trauma deaths: a review of trauma care systems development. *Jama*. 1985; 254(8): 1059-1063.
  22. Oliver GJ, Walter DP, Redmond AD. Are prehospital deaths from trauma and accidental injury preventable? A direct historical comparison to assess what has changed in two decades. *Injury*. 2017; 48(5): 978-984.
  23. Koh EY, Oyeniyi BT, Fox EE, Scerbo M, Tomasek JS, Wade CE, et al. Trends in potentially preventable trauma deaths between 2005-2006 and 2012-2013. *The American Journal of Surgery*. 2019; 218(3): 501-506.
  24. Roy N, Kizhakke Veetil D, Khajanchi MU, Kumar V, Solomon H, Kamble J, et al. Learning from 2,523 trauma deaths in India-opportunities to prevent in-hospital deaths. *BMC health services research*. 2017; 17(1): 142.
  25. Dmitriev IV, Dorosevich AE. *Social Aspects of Health of Population: Electronic Journal*. 2019; 65(9). Russian (Дмитриев И.В., Доросевич А.Е. //Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал. 2019. Т. 65, № 9. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_37527777\\_98245980.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_37527777_98245980.pdf))

**Сведения об авторах:**

**Коробушкин Г.В.**, д.м.н., профессор, заведующий 15-м травматолого-ортопедическим отделением, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Шигеев С.В.**, д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по судебно-медицинской экспертизе, начальник ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗМ» Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Жуков А.И.**, студент 6-го курса, ФGAOU ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва, Россия.

**Адрес для переписки:**

Коробушкин Г.В., ул. Приорова 10, Москва, Россия, 125299  
Тел: +7 (495) 450-09-45  
E-mail: kgleb@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 06.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 17.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Information about authors:**

**Korobushkin G.V.**, MD, PhD, professor, chief of 15th traumatology and orthopedics unit, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

**Shigeev S.V.**, MD, PhD, professor, chief non-staff specialist in forensic medicine, Office of Forensic Medical Expertise of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

**Zhukov A.I.**, student of 6th course, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia.

**Address for correspondence:**

Korobushkin G.V., Priorova St., 10, Moscow, Russia, 125299  
Tel: +7 (495) 450-09-45  
E-mail: kgleb@mail.ru

**Received:** 06.04.2020

**Review completed:** 17.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020

# ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ ЗАМЕДЛЕННОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ

DIAGNOSTIC VALUE OF INDICATORS OF HIGHER FATTY ACIDS IN EVALUATION OF DEVELOPMENT OF DELAYED CONSOLIDATION OF FRACTURES

Мироманов А.М. Miromanov A.M.  
Миронова О.Б. Mironova O.B.  
Старосельников А.Н. Staroselnikov A.N.  
Мироманова Н.А. Miromanova N.A.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Chita State Medical Academy,

г. Чита, Россия Chita, Russia

**Цель** – оценить диагностическую значимость показателей высших жирных кислот в развитии замедленной консолидации у пациентов с переломами длинных костей конечностей.

**Материал и методы.** Ретроспективно (случай-контроль) обследовано 30 пациентов в возрасте от 20 до 40 лет с замедленной консолидацией переломов длинных костей конечностей. Контрольную группу составили 20 практически здоровых резидентов аналогичного возраста. Критерии исключения – любые острые патологические состояния и/или хронические сопутствующие заболевания. Изучение параметров высших жирных кислот (C13H27COOH – миристиновая, C15H31COOH – пальмитиновая, C15H29COOH – пальмитолеиновая, C17H35COOH – стеариновая, C17H33COOH – олеиновая, C17H31COOH – линолевая, C17H29COOH – α-линоленовая, C17H28COOH – γ-линоленовая, C19H33COOH – дигомо-γ-линоленовая, C19H31COOH – арахидоновая кислоты) осуществляли с помощью газожидкостной хроматографии. Для оценки консолидации использовали шкалу RUST (Radiographic Union Scale for Tibial fractures). Перелом считали консолидированным при наличии 10 и более баллов. Различия оценивали с помощью критерия Манна–Уитни, достоверными считались результаты при  $p < 0,05$  (БИОСТАТ).

**Результаты.** У пациентов с замедленной консолидацией отмечается понижение уровня тетрадекановой и октадекановой кислот (в 1,2 и 1,5 раза соответственно) и увеличение содержания гексадекановой кислоты в 1,1 раза, в сравнении с контролем ( $p \leq 0,05$ ). Уменьшение концентрации полиненасыщенных жирных кислот в 3,8 раза по сопоставлению с контрольным значением отмечалось только за счет цис, цис-9,12,15-октадекатриеновой кислоты. Снижение жирных кислот ω-6 серии фиксировалось в следствие уменьшения 8,11,14-эйкозатриеновой и цис-5,8,11,14-эйкозантетраеновой кислот в 4,9 и 1,4 раза соответственно ( $p \leq 0,05$ ).

**Заключение.** При замедленной консолидации переломов длинных костей конечностей в сыворотке крови регистрируется снижение уровня насыщенных жирных кислот – C14:0, C18:0 и повышение – C16:0, тогда

**Objective** – determination of the diagnostic significance of higher fatty acids in the development of delayed consolidation in patients with fractures of long bones of the extremities.

**Material and methods.** Retrospectively (case-control), 30 patients, aged of 20 to 40, with delayed consolidation of fractures of long bones of the extremities were examined. The control group consisted of 20 almost healthy residents of similar age. Exclusion criteria were any acute pathological conditions and/or chronic concomitant diseases. Study of the parameters of higher fatty acids (C13H27COOH is myristic, C15H31COOH is palmitic, C15H29COOH is palmitoleic, C17H35COOH is stearic, C17H33COOH is oleic, C17H31COOH is linolenic, C17H29COOH is α-linolenic, C17H28COOH is γ-linolenic, C19H33COOH is digomo-γ-linolenic, C19H31COOH - arachidonic acid) was carried out using gas-liquid chromatography. To assess consolidation, the RUST scale (Radiographic Union Scale for Tibial fractures) was used. Fracture was considered consolidated in the presence of 10 or more points. Differences were evaluated using the Mann–Whitney test; the results were considered reliable at  $p < 0.05$  (BIOSTAT).

**Results.** In patients with delayed consolidation, there is a decrease in the level of myristic and stearic acids (1.2 and 1.5 times, respectively), and an increase in the content of palmitic acid by 1.1 times, compared with the control ( $p \leq 0.05$ ). A decrease in the concentration of polyunsaturated fatty acids by 3.8 times in comparison with the control value was noted only due to α-linolenic acid. A decrease in the ω-6 series fatty acids was recorded as a result of a decrease in dihomo-γ-linolenic and arachidonic acids by 4.9 and 1.4 times, respectively ( $p \leq 0.05$ ).

**Conclusion.** With delayed consolidation of fractures of long bones of the extremities in the blood serum, a decrease in the level of saturated fatty acids is recorded – C14:0, C18:0, and an increase – C16:0, while

**Для цитирования:** Мироманов А.М., Миронова О.Б., Старосельников А.Н., Мироманова Н.А. ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ОЦЕНКЕ РАЗВИТИЯ ЗАМЕДЛЕННОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 54-58.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/216>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10020

как в группе ненасыщенных жирных кислот отмечается уменьшение содержания C18:3 $\omega$ 3, C20:3 $\omega$ 6 и C20:4 $\omega$ 6.

**Ключевые слова:** переломы; замедленная консолидация; высшие жирные кислоты; диагностика.

in the group of unsaturated fatty acids, a decrease in the content of C18:3 $\omega$ 3, C20:3 $\omega$ 6 and C20:4 $\omega$ 6.

**Key words:** fractures; delayed consolidation; higher fatty acids; diagnostics.

**В** настоящее время травматизм является одной из важных социальных проблем и занимает второе место по обращаемости среди всех групп заболеваний в Российской Федерации. Значительную долю среди осложнений переломов занимает замедленная консолидация, регистрирующаяся, по данным разных авторов, в диапазоне от 5 до 51,8 % случаев [1, 2].

Несмотря на то, что в последние десятилетия лечение замедленной консолидации претерпело значительную эволюцию, ранняя диагностика данного осложнения остается актуальной и сложной на сегодняшний день. Доказано многими авторами, что основными факторами, определяющими особенности течения консолидации переломов длинных костей, является нарушение кровоснабжения области перелома, дисбаланс иммунной системы и системы перекисного-окисления липидов, которые в большей степени отвечают за регенерацию тканей организма [3-6].

Наиболее важным звеном патогенеза рассматриваемого патологического процесса является перекисное окисление липидов (ПОЛ), в котором принимают непосредственное участие высшие жирные кислоты (ВЖК). Их роль обусловлена не только в образовании клеткой энергии путем окисления субстратов насыщенных и моноеновых жирных кислот, но и в формировании мембран за счет ненасыщенных ЖК. Кроме того, доказано, что полиеновые ЖК принимают непосредственное участие в сложном механизме образования эйкозаноидов и аминофосфолипидов. При нарушении обмена жирных кислот возникает неблагоприятное воздействие на звенья патогенеза синдрома инсулинорезистентности [7].

Жирные кислоты (ЖК) являются неотъемлемым строительным материалом различных тканей организма (за счет образования липидных соединений), в том числе и бимолекулярного фосфолипидного слоя клеток, который является ос-

новой для рецепторов, различных транспортных систем и ферментов [8]. Немаловажная роль липидов заключается и в том, что они являются предшественниками многих биологически активных веществ, участвующих в различных патологических процессах, в том числе и при нарушениях репаративной регенерации костной ткани. Таким образом, нарушение свойств липидного слоя можно рассматривать как основную причину развития заболевания и/или его осложнений [9, 10].

В связи с вышесказанным представляет определенный научный интерес изучение качественного и количественного состава жирных кислот липидов сыворотки крови при нарушении консолидации переломов длинных костей, проведение изысканий в данной области и выявление диагностических критериев, что имеет перспективы как в теоретическом, так и с практическом отношении.

**Цель исследования** — определение диагностической значимости показателей высших жирных кислот в развитии замедленной консолидации у пациентов с переломами длинных трубчатых костей.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При исследовании соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki 1964, 2013 — поправки) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Проведено ретроспективное клиническое исследование (случай-контроль) 30 пациентов в возрасте от 20 до 40 лет с нарушением консолидации переломов длинных костей конечностей по типу замедленной консолидации. Характер и локализация переломов соответствовали 41C2 (6,7 %), 42A2 (43,3 %), 42C1 (26,7 %) и 43A1 (23,3 %) ти-

пам по классификации М.Е. Мюллера и соавт. (1996).

Контрольную группу составили 20 практически здоровых мужчин и женщин в возрасте от 20 до 40 лет. Критерии исключения — наличие острых или хронических патологических состояний и/или процессов.

Лечение пациентов осуществляли согласно действующему национальному руководству по травматологии Российской Федерации [2].

Показатели высших жирных кислот (ВЖК) определяли в периферической венозной крови с помощью стандартных методик. Количественный анализ летучих ЖК выполняли по методу М.Д. Ардатской. Липиды экстрагировали методом J. Folchetal. (1957) — с целью определения спектра ВЖК (миристиновая — C<sub>13</sub>H<sub>27</sub>COOH, пальмитиновая — C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH, пальмитолеиновая — C<sub>15</sub>H<sub>29</sub>COOH, стеариновая — C<sub>17</sub>H<sub>35</sub>COOH, олеиновая — C<sub>17</sub>H<sub>33</sub>COOH, линолевая — C<sub>17</sub>H<sub>31</sub>COOH,  $\alpha$ -линоленовая — C<sub>17</sub>H<sub>29</sub>COOH,  $\gamma$ -линоленовая — C<sub>17</sub>H<sub>28</sub>COOH, дигомо- $\gamma$ -линоленовая — C<sub>19</sub>H<sub>33</sub>COOH и арахидоновая — C<sub>19</sub>H<sub>31</sub>COOH). Затем осуществляли упаривание аликвота высших жирных кислот с последующим метилированием по К.М. Синяк и соавт. (1976). Очищение метиловых эфиров выполняли в хроматографической системе — в тонких слоях силикагеля гексан : диэтиловый эфир : ледяная уксусная кислота (в объеме 90 : 10 : 1). Следующим этапом осуществляли их экстрагирование смесью хромформ : метанол (в объеме 8 : 1). Анализ производили с помощью хроматографа «Кристалл-2000М» (Россия) с плазменно-ионизационным детектором и капиллярной колонкой 0,35 × 50 FFAP (USA). Для расчета и определения пиков применяли программно-аппаратный комплекс «Analitika» [11].

Инструментальное исследование (рентгенография) голени осуществляли в прямой и боковой проекциях до и после оперативно-

го вмешательства, через 1, 2, 3 и 6 месяцев после операции. Рентгенологические признаки полного сращения перелома: непрерывная и равномерная кальцинация мозоли большей плотности, консолидация и абсорбция наружной мозоли, пространство между костными отломками заполнено непрерывными перекладинами.

Для оценки признаков сращения перелома применяли шкалу RUST (Radiographic Union Scale for Tibial fractures) (B.W. Kooistra et al., 2010). Полное сращение перелома фиксировали при сумме 10 и более баллов (табл. 1) [12].

Полученные данные обработаны с помощью пакета программ «БИОСТАТ». Предварительно до начала анализа вариационные ряды проверялись на нормальность методом асимметрии и эксцессов. Медиану (Me), 25 и 75 процентиля (P25-P75) вычисляли при помощи описательной статистики. Для сравнения двух несвязанных групп

использовали критерий Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У пациентов с замедленной консолидацией переломов длинных костей конечностей установлены

трансформации в спектре жирных кислот липидов венозной крови (табл. 2).

Установлено, что среди насыщенных ЖК регистрируется снижение уровня тетрадекановой и октадекановой кислот (в 1,2 и 1,5 раза соответственно) и увеличение содержания гексадекановой кислоты в

Таблица 1  
Рентгенографическая шкала для оценки консолидации переломов  
Table 1  
X-ray score for estimation of fracture consolidation

Абсолютное значение* Absolute value*	1	2	3
Костная мозоль Callus	Отсутствует No	Присутствует Yes	Присутствует Yes
Линия перелома Fracture line	Видна Visible	Видна Visible	Не видна Not visible

Примечание: \* – цифровое значение считается для каждого края кортикального слоя кости (переднего, заднего, медиального, латерального) в области фрактуры; консолидации нет – 4 балла; консолидация полная – 12 баллов.

Note: \* – a digital value is calculated for each edge of cortical layer of a bone (anterior, posterior, medial, lateral) in fracture site; no consolidation – 4 points; complete consolidation – 12 points.

Таблица 2  
Значение показателей высших жирных кислот у больных с замедленной консолидацией, Me [P25 – P75]  
Table 2  
Values of higher fatty acids in patients with delayed consolidation, Me [P25 – P75]

Брутто формула, систематическое название и (систематическая формула) высших жирных кислот Molecular formula, systematic name and (systematic formula) of higher fatty acids	Контрольная группа Control group (n = 20)	Группа с замедленной консолидацией Group with delayed consolidation (n = 30)
C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH тетрадекановая (C14:0) C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH tetradecanoic (C14:0)	1.23 [0.85; 1.37]	1.06 [0.48; 1.15]*
C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH гексадекановая (C16:0) C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH hexadecanoic (C16:0)	21.68 [17.96; 27.44]	24.71 [20.45; 28.47]*
C <sub>15</sub> H <sub>29</sub> COOH цис-9-гексадеценная (C16:1) C <sub>15</sub> H <sub>29</sub> COOH cis-9-hexadecenoic (C16:1)	2.95 [2.07; 4.58]	2.55 [1.97; 3.4]
C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH октадекановая (C18:0) C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH octadecanoic (C18:0)	7.8 [6.56; 10.09]	5.09 [4.64; 5.66]*
C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH цис-9-октадеценная (C18:1) C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH cis-9-octadecenoic (C18:1)	23.39 [20.69; 25.64]	24.17 [22.48; 29.05]
C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH цис,цис-9,12-октадекадиеновая (C18:2 ω6) C <sub>17</sub> H <sub>31</sub> COOH cis,cis-9,12-octadecadienoic (C18:2 ω6)	32.88 [32.46; 35.37]	31.43 [27.9; 33.46]
C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH цис,цис,цис-9,12,15-октадекатриеновая (C18:3 ω3) C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH cis,cis,cis-9,12,15-octadecatrienoic (C18:3 ω3)	2.28 [1.99; 2.62]	0.6 [0.34; 1.78]*
C <sub>17</sub> H <sub>28</sub> COOH цис,цис,цис-6,9,12-октадекатриеновая кислота (C18:3 ω6) C <sub>17</sub> H <sub>28</sub> COOH cis,cis,cis-6,9,12-octadecatrienoic (C18:3 ω6)	0.7 [0.54; 0.82]	0.26 [0.15; 0.65]
C <sub>19</sub> H <sub>33</sub> COOH 8,11,14-эйкозатриеновая (C20:3 ω6) C <sub>19</sub> H <sub>33</sub> COOH 8,11,14- eicosatrienoic (C20:3 ω6)	1.08 [0.69; 1.48]	0.22 [0.13; 0.72]*
C <sub>19</sub> H <sub>31</sub> COOH цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновая (C20:4 ω6) C <sub>19</sub> H <sub>31</sub> COOH cis-5,8,11,14- eicosatetraenoic (C20:4 ω6)	4.41 [3.03; 5.1]	3.11 [2.34; 3.82]*

Примечание: u,\* – статистическая значимость различий с контролем при  $p \leq 0,05$ .

Note: u,\* – statistical significance of differences with control at  $p \leq 0.05$ .



1,1 раза, в сравнении с контролем ( $p \leq 0,05$ ).

Уменьшение концентрации полиненасыщенных ЖК в 3,8 раза по сопоставлению с контрольным значением отмечалось только за счет цис,цис,цис-9,12,15-октадекатриеновой кислоты. Снижение ВЖК  $\omega$ -6 серии фиксировалось вследствие уменьшения 8,11,14-эйкозатриеновой и цис-5,8,11,14-эйкозатетраеновой кислот в 4,9 и 1,4 раза соответственно ( $p \leq 0,05$ ).

Показано, что основным энергетическим субстратом для клеток макроорганизма являются ЖК. При многих патологических процессах и состояниях формируются различные нарушения как со стороны их утилизации, так и изменения их уровня, качественного состава в сыворотке крови [7].

Уменьшение содержания полиненасыщенных жирных кислот в составе липидов характеризуется гиперинтенсификацией процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), что отмечено многими исследователями [13].

Кроме того, значимое увеличение синтеза эйкозаноидов при патологическом процессе также приводит к снижению полиненасыщенных жирных кислот. Биологический эффект высших жирных кислот оказывается как в виде эфиров, так за счет свободных форм. ЖК проникают в клетки организма, посредством работы энзима ацилКоА-синтетазы переходит в ацилКоА. Последний проникает в митохондрии за счет работы карнитинтрансферазы, в которых он подвергается бета-окислению, превращаясь в ацетилКоА, вступающий затем в цикл Кребса с последующим высвобождением аденозинтрифосфата (АТФ). Вследствие гомеостаза процессов анаболизма и катаболизма реализуется постоянное наличие пула этих соеди-

нений в тканях. Недостаток или избыток жирных кислот отрицательно влияют на энергообмен клеток, поскольку происходит разобщение механизмов окислительного фосфорилирования и биологического окисления ЖК, замедляется работа ферментов митохондрий. Нарушается функция калийнатриевого насоса, в результате чего увеличивается ток ионов калия внутрь клетки с последующим изменением потенциала мембраны клеток. Вследствие структурных нарушений в фосфолипидном слое мембран клеток ионы кальция проникают внутрь клетки в избытке, что неизбежно приводит к повышению активности фосфолипазы, что влечет за собой повреждение и гибель клеток [14, 15].

Доказано, что одним из наиболее важных процессов при развивающихся осложнениях переломов длинных костей конечностей является интенсификация продуктов перекисного окисления липидов, в том числе и в биологических мембранах. Так при окислении липидов происходит, например, гемолиз эритроцитов и нарушаются их реологические свойства в результате необратимого повреждения структуры мембран и нарушения их проницаемости для ионов. Чаще всего повреждаются от воздействия ПОЛ ненасыщенные ЖК (линолевая, арахидоновая, докозагексаеновая), так как они входят в состав биологических мембран. При повреждении возникает изменение (ротация) липидного спектра биологических мембран за счет повышения гидрофильности их молекул в результате окисления липидов и формирования перекисей. Кроме того, большой реакционной активностью обладают и образовавшиеся продукты ПОЛ, в частности имеющие в своем составе сопряженные двойные связи и/или альдегидные

группы. Установлено, что 4-гидроксиноненаль (основной продукт окисления 1,6-арахионовой кислоты) способствует мутации и гибели клеток за счет нарушения структуры белковых молекул в результате их «сшивания» и инактивации ферментов. Разрушительное действие 4-гидроксиноненала осуществляется путем формирования аминокислотных остатков L- $\alpha$ -амино- $\beta$ -имидазолилпропионовой (His), 2,6-диаминогексановой (Lys) и  $\alpha$ -амино- $\beta$ -тиопропионовой (Cys) кислот в составе белков с ковалентными аддуктами [16].

В результате проведенного исследования можно предположить, что наблюдаемый дисбаланс метаболизма ЖК оказывает негативное влияние на клетки, участвующие в процессе репаративной регенерации костной ткани, что приводит к нарушению консолидации перелома.

Таким образом, исследование ВЖК наряду с известными диагностическими критериями нарушений консолидации может являться перспективным направлением в травматологии и ортопедии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При замедленной консолидации переломов длинных костей конечностей в сыворотке крови регистрируется снижение уровня насыщенных жирных кислот – С14:0, С18:0 и повышение – С16:0, тогда как в группе ненасыщенных жирных кислот отмечается уменьшение содержания С18:3 $\omega$ 3, С20:3 $\omega$ 6 и С20:4 $\omega$ 6.

## 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. Kuzmenko DV, Lobanov GV, Shatova OP. PDGF enzymatic activity in delayed fracture consolidation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017; 23(4): 78-82. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-78-82. Russian (Кузьменко Д. В., Лобанов Г. В., Шатова О. П. Ферментативная активность PDGF при замедленной консолидации переломов //Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23, № 4. С. 78-82. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-78-82)
2. Traumatology: a national management. Under the editorship of GP Kotelnikov, SP Mironov. Moscow: GEOTAR-Media, 2018. 776 p. Russian (Травматология: национальное руководство /под ред. Г.П. Котельникова, С.П. Миронова. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 776 с.)
3. Chepeleva MV, Kuznetsova EI, Karasev AG. The immunological profile of patients with delayed consolidation of bone tissue in the long term period after a closed injury to long tubular bones. *Siberian Sci-*

- entific Medical Journal*. 2016; 36(3): 34-40. Russian (Чепелева М.В., Кузнецова Е.И., Карасев А.Г. Иммунологический профиль пациентов с замедленной консолидацией костной ткани в отдаленные сроки после закрытой травмы длинных трубчатых костей //Сибирский научный медицинский журнал. 2016. Т. 36, № 3. С. 34-40.)
4. Fischer C, Doll J, Tanner M, Bruckner T, Zimmermann G, Helbig L, et al. Quantification of TGF- $\beta$ 1, PDGF and IGF-1 cytokine expression after fracture treatment vs. non-union therapy via masquelet. *Injury*. 2016; 47(2): 342-349. DOI: 10.1016/j.injury.2015.11.007
  5. Majidinia M, Sadeghpour A, Yousefi B. The roles of signaling pathways in bone repair and regeneration. *J. Cell Physiol*. 2018; 233(4): 2937-2948. DOI: 10.1002/jcp.26042
  6. Zhao Z, Liu J, Weir MD, Zhang N, Zhang L, Xie X, et al. Human periodontal ligament stem cells on calcium phosphate scaffold delivering platelet lysate to enhance bone regeneration *RSC Advances*. 2019; 9: 41172-41382. DOI: 10.1039/c9ra08336g
  7. Titov VN. Modern ideas about the pathogenesis of non-alcoholic fatty liver disease and therapeutic effects. Fatty acid metabolism and aphysiological triglycerides. *Cardiological Bulletin*. 2012; 7(2): 74-81. Russian (Титов В.Н. Современные представления о патогенезе не алкогольной жировой болезни печени и лечебном воздействии. Метаболизм жирных кислот и афизиологичные триглицериды // Кардиологический вестник. 2012. Т. 7, № 2. С. 74-81.)
  8. Anderson EJ, Yamazaki H, Neuffer PD. Induction of endogenous uncoupling protein 3 suppresses mitochondrial oxidant emission during fatty acid-supported respiration. *J. Biol. Chem*. 2007; 282: 31257-31266. DOI: 10.1074/jbc.M706129200
  9. Nixon GF. Sphingolipids in inflammation: pathological implications and potential therapeutic targets. *Br. J. Pharmacol*. 2009; 158(4): 982-993. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2009.00281.x
  10. Wahli W, Michalik L. PPARs at the crossroads of lipid signaling and inflammation. *Trends Endocrinol. Metab*. 2012; 23: 351-363. DOI: 10.1016/j.tem.2012.05.001
  11. Khyshiktuev BS, Kayukova EV, Kayukov VA, Tereshkov PP. The spectrum of higher fatty acids of tumor tissue in cervical cancer with varying degrees of differentiation. *Siberian Oncological Journal*. 2013; (1): 47-51. Russian (Хышиктыев Б. С., Каюкова Е. В., Каюков В. А., Терешков П. П. Спектр высших жирных кислот опухолевой ткани при раке шейки матки с различной степенью дифференцировки //Сибирский онкологический журнал. 2013. № 1. С. 47-51.)
  12. Leow JM, Clement ND, Tawonsawatruk T, Simpson CJ, Simpson AHRW. The radiographic union scale in tibial (RUST) fractures. *J. Bone Joint Research*. 2016; 5(4): 116-121. DOI: 10.1302/2046-3758.54.2000628
  13. Ulloth JE, Casiano CA, De Leon M. Palmitic and stearic fatty acids induce caspasedependent and independent cell death in nerve growth factor differentiated PC12 cells. *J. Neurochem*. 2003; 84: 655-668. DOI: 10.1046/j.1471-4159.2003.01571.x
  14. Sizova OA, Goncharova EV. Fatty acid composition of blood plasma in patients with chronic renal failure, depending on the presence of ventricular extrasystole. *Transbaikal Medical Bulletin*. 2018; (3): 63-70. An access regimen: <http://medacadem.chita.ru/zmv> (reference date: 03.20.2020). Russian (Сизова О.А., Гончарова Е.В. Жирнокислотный состав плазмы крови у больных с хронической почечной недостаточностью в зависимости от наличия желудочковой экстрасистолии //Забайкальский медицинский вестник. 2018. № 3. С. 63-70. URL:<http://medacadem.chita.ru/zmv> (дата обращения 20.03.2020))
  15. Barger PM, Kelly DP. Fatty acid utilization in the hypertrophied and failing heart: molecular regulatory mechanisms. *Am J. Med Sci*. 1999; 318(1): 36-42. DOI: 10.1097/00000441-199907000-00006
  16. Namokonov EV, Miromanov AM, Khyshiktuev BS, Davydov SO, Tsyrendorzhiyev DD. Pathophysiological aspects of development, diagnostics and wound infection treatment in surgery. Novosibirsk: Nauka, 2010. 112 p. Russian (Намоконов Е.В., Мироманов А.М., Хышиктыев Б.С., Давыдов С.О., Цырендоржиев Д.Д. Патологические аспекты развития, диагностики и лечения раневой инфекции в хирургии. Новосибирск: Наука, 2010. 112 с.)

**Сведения об авторах:**

**Мироманов А.М.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, г. Чита, Россия.

**Миронова О.Б.**, к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, г. Чита, Россия.

**Старосельников А.Н.**, ординатор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, г. Чита, Россия.

**Мироманова Н.А.**, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой детских инфекций, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, г. Чита, Россия.

**Адрес для переписки:**

Мироманов А.М. ул. Горького, 39а, г. Чита, Россия, 672000  
Тел: +7 (924) 386-18-16  
E-mail: [miromanov\\_a@mail.ru](mailto:miromanov_a@mail.ru)

**Статья поступила в редакцию:** 08.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 23.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Information about authors:**

**Miromanov A.M.**, MD, PhD, professor, chief of traumatology and orthopedics department, Chita State Medical Academy, Chita, Russia.

**Mironova O.B.**, candidate of medical science, docent at traumatology and orthopedics department, Chita State Medical Academy, Chita, Russia.

**Staroselnikov A.N.**, resident at traumatology and orthopedics department, Chita State Medical Academy, Chita, Russia.

**Miromanova N.A.**, MD, PhD, docent, chief of department of pediatric infections, Chita State Medical Academy, Chita, Russia.

**Address for correspondence:**

Miromanov A.M., Gorkogo St., 39a, Chita, Russia, 672000  
Tel: +7 (924) 386-18-16  
E-mail: [miromanov\\_a@mail.ru](mailto:miromanov_a@mail.ru)

**Received:** 08.04.2020

**Review completed:** 23.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020

# ЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ И РЕГУЛЯЦИИ НАТРИЕМИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ У ДЕТЕЙ

## SIGNIFICANCE OF CONTROL OF INTRACRANIAL PRESSURE AND REGULATION OF SODIUM IN TRAUMATIC BRAIN INJURY IN CHILDREN

**Фогель И.А. Fogel I.A.**  
**Шмаков А.Н. Shmakov A.N.**  
**Бударова К.В. Budarova K.V.**  
**Кохно В.Н. Kokhno V.N.**  
**Елизарьева Н.Л. Elizar'eva N.L.**

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
 г. Новосибирск, Россия

**Цель исследования** – оценить диагностическую и терапевтическую значимость мониторинга внутричерепного давления, концентрации натрия в плазме для интенсивной терапии детей с черепно-мозговой травмой.

**Материалы и методы.** На базе отделения анестезиологии и реанимации хирургического профиля Детской городской клинической больницы № 1 г. Новосибирска проведено исследование 40 детей с тяжелой черепно-мозговой травмой. Оценка уровня натриемии и темпа ее нормализации в условиях постоянного контроля внутричерепного давления (13 пациентов) и в условиях эмпирической коррекции элементов интенсивной терапии (27 пациентов) выполнена методами непараметрической статистики и ROC-анализом.

**Результаты.** Встречаемость гипернатриемии была высока у всех пациентов, независимо от исхода ( $p = 0,655$ ). Мониторинг внутричерепного давления позволил на 2-е сутки (Se 27,27 % и Sp 100 %) остановить прирост натрия. Прогностически неблагоприятной была концентрация натрия более 156 ммоль/л (Se 83,33 % и Sp 76,19 %).

**Выводы.** Гипернатриемия отражает тяжесть травматического повреждения головного мозга; ее величина и стойкость определяют прогноз. Контроль внутричерепного давления позволяет быстрее нормализовать обмен натрия, улучшает качество жизни, но его положительные эффекты нивелируются проявлениями посттравматического воспаления.

**Ключевые слова:** внутричерепное давление; гипернатриемия; черепно-мозговая травма; дети.

**Objective** – to evaluate the diagnostic and therapeutic significance of monitoring of intracranial pressure and plasma sodium concentration for intensive care of children with traumatic brain injury.

**Materials and methods.** A study of 40 children with severe traumatic brain injury was conducted on the basis of the surgical anesthesiology and intensive care unit of the Pediatric City Clinical Hospital in Novosibirsk. Assessment of the level of natriemia and the rate of its normalization under conditions of constant monitoring of intracranial pressure (13 patients) and in conditions of empirical correction of intensive care elements (27 patients) was performed with non-parametric statistics and ROC analysis.

**Results.** The incidence of hypernatremia was high in all patients, regardless of outcome ( $p = 0.655$ ). Monitoring of intracranial pressure allowed stopping the increase in sodium on the second day (Se 27.27 % and Sp 100 %). Sodium concentrations of more than 156 mmol/L (Se 83.33 % and Sp 76.19 %) were adverse from perspectives of prediction.

**Conclusions.** Hypernatremia reflects the severity of traumatic brain damage; its value and stability determine the forecast. Control of intracranial pressure allows quick normalization of sodium metabolism, improves the quality of life, but its positive effects are offset by manifestations of post-traumatic inflammation.

**Key words:** intracranial pressure; hypernatremia; traumatic brain injury; children.

Черепно-мозговая травма только условно может быть названа управляемой патологией. Осложнения и летальность зависят от массивности и локализации повреждения, близости контузионного очага к гипоталамусу, распространенности и локализации зоны «пенумбры», своевременности и

точной направленности интенсивной терапии, начиная с догоспитального этапа [1-3]. В детском возрасте черепно-мозговые травмы протекают в целом благоприятнее, чем у взрослых, по многим причинам, наиболее существенными из которых можно считать: упругость черепных костей, частично

гасящую ударную волну; более высокую, чем у взрослых, объемную скорость кровотока, смягчающую проявления локальной ишемии с последующей реперфузией; высокую скорость энергетического и субстратного метаболизма, обеспечивающую эффективный саногенез [1, 4].



**Для цитирования:** Фогель И.А., Шмаков А.Н., Бударова К.В., Кохно В.Н., Елизарьева Н.Л. ЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ ВНУТРИЧЕРЕПНОГО ДАВЛЕНИЯ И РЕГУЛЯЦИИ НАТРИЕМИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ У ДЕТЕЙ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 59-65.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/218>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10021

Тем не менее, летальность при черепно-мозговой травме высока и в детском возрасте, составляя от 12 до 30 %, по данным Семеновой Ж.Б. [1]. Неврологическая инвалидность после перенесенной черепно-мозговой травмы также довольно высока, но изучена недостаточно, в частности, недостаточно сведений об отдаленных последствиях черепно-мозговой травмы [1, 5]. В остром посттравматическом периоде основными факторами, определяющими вероятность летального исхода и(или) инвалидизирующих неврологических осложнений, являются неконтролируемая внутричерепная гипертензия [6, 7] и нарушение осмотического баланса между плазмой крови и интерстицием головного мозга, выражающееся в гипернатриемии [8].

Однако количественная оценка значимости этих факторов в литературе неоднозначна. Высказываются мнения как о категорической необходимости контроля внутричерепного давления [6, 9], так и о невысокой терапевтической ценности этого метода [10]. Умеренная гипернатриемия в первые 2-4 суток после травмы может быть фактором компенсаторным и обеспечивать снижение перетоков внутрисосудистой воды в интерстиций мозга [1], но стойкая гиперосмолярность плазмы может стать причиной стойких тяжелых нарушений гемодинамики [12]. Для сравнительной оценки ценности измерения концентрации натрия в плазме и контроля внутричерепного давления полезным инструментом являются корреляционные исследования, одно из которых и представлено в данной работе.

**Цель исследования** — демонстрация диагностической ценности контроля внутричерепного давления и регистрации натриемии при черепно-мозговой травме у детей в практике неотложной стационарной медицинской помощи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе отделения анестезиологии и реанимации хирургического профиля Детской городской клиниче-

ской больницы № 1 (ДГКБ № 1) г. Новосибирска, одобрено локальным комитетом по этике ДГКБ № 1 (протокол № 3 от 2018 г.).

В начальную разработку включены дети в возрасте от 3 месяцев до 15 лет, поступившие по поводу тяжелой черепно-мозговой травмы в 2019 году. Исключены из разработки: дети с родовой травмой, дети с фоновой инвалидизирующей неврологической патологией, не нуждавшиеся в продленной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) не менее 24 часов (всего исключено 9 человек). Генеральная совокупность исследовательской выборки составила 40 пациентов. Все пациенты при поступлении имели оценку уровня сознания по шкале комы Глазго менее 8 баллов. В первые сутки всем выполнена декомпрессионная трепанация, с удалением гематом по показаниям. Возрастное распределение: медиана 36 месяцев, вариационный размах от 6 до 180 месяцев внеутробной жизни. Гендерное распределение: мальчиков 25 (63 %), девочек 15 (37 %). Из общего числа умерло 8 человек (20 %).

Интенсивную терапию проводили по общему тактическому плану: положение Фаулера с изменяемым углом наклона головного конца кровати; объем регидратации (все поступления воды) 1500 мл/м<sup>2</sup> в сутки с поддержанием нулевого или отрицательного суточного баланса и с колебаниями кумулятивного баланса за 3 суток  $\pm$  3 % от исходной массы тела; анальгоседация Фентанилом; седация инфузией тиопентала натрия; раннее энтеральное питание; контроль гидроионного, кислотно-основного, осмотического равновесия; респираторная терапия по алгоритму SIMV с наиболее существенными целевыми параметрами: РЕЕР 4-8 мм рт. ст., PCO<sub>2</sub> 35-45 мм рт. ст., P50 с небольшим сдвигом вправо (29-32 мм рт. ст.), с переводом на спонтанное дыхание по мере восстановления ритма дыхания, кашлевого и глотательного рефлексов; контроль тромбоцитарного гемостаза и коагуляционной активности крови. Большинство (33 человека, 82 %) нуждались в инотропной и вазопрессорной

поддержке дофамином от 8 до 11 мкг/кг·мин; 7 пациентам потребовалась прессорная поддержка адреналином 0,2-0,5 мкг/кг·мин. Осмотически активные средства (маннитол) использованы у 5 человек (трое умерли, двое с благоприятным исходом). Количественная коррекция параметров лечения проводилась под контролем внутричерепного давления или эмпирически — при отсутствии датчика.

Анализируемые показатели: наибольшая концентрация иона натрия в плазме (ммоль/л); время нормализации натриемии (сутки); продолжительность ИВЛ (сутки); исходы при переводе в профильные отделения в баллах по шкале Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS) [Fiser D.H., 1992]. Показатели анализировали в группах сравнения: 1-я группа — 13 человек, у которых регуляцию параметров интенсивной терапии проводили под контролем мониторинга внутричерепного давления (ВЧД), считая целевыми значения ВЧД  $\leq$  20 мм рт. ст.; 2-я группа — 27 человек, которым датчик ВЧД не устанавливали, управление параметрами интенсивной терапии проводили эмпирически. Для некоторых позиций анализировали показатели отдельно для умерших (8 человек) и выживших (32 человека).

Статистическая обработка материала проведена методами непараметрической статистики, поскольку распределение данных не подчинялось закону нормального распределения (критерий Шапиро–Уилкса). Для межгрупповых сравнений использован критерий Манна–Уитни; для сравнения дискретных величин —  $\chi^2$  и точный двусторонний критерий Фишера; ранговый корреляционный анализ выполняли по методу Спирмена с определением коэффициентов корреляции ( $r$ ) и доли прямых совпадений ( $R_i$ ). Результаты представлены в виде: медиана [нижний квартиль; верхний квартиль] (Me [Q25; Q75]). ROC-анализ представлен расчетом площади под ROC-кривой ( $AUROC$ ), 95% ДИ, чувствительности ( $Se$ ) и специфичности ( $Sp$ ). Нулевая гипотеза отвергалась при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования представлены в таблице 1. Как видно, встречаемость гипернатриемии была высока у всех пациентов, независимо от исхода ( $p = 0,655$ ; точный критерий Фишера); при этом с летальным исходом статистически значимо ассоциирована более выраженная гипернатриемия, чем у больных с последующим благоприятным исходом. При сравнении летальности в возрастном и гендерном аспектах оказалось, что эти факторы не влияли на исход. В группе пациентов с летальным исходом детей младше 1 года – 2, в группе выживших – 6 ( $p = 0,650$ ; точный критерий Фишера), в целом по группам возрастные данные сопоставимы ( $p = 0,170$ ; критерий Манна – Уитни). Среди умерших 5 мальчиков (63 %) и 3 девочки (37 %), что соответствует общему

гендерному распределению в совокупности.

В таблице 2 представлены результаты в группе мониторинга ВЧД и группе без определения этого показателя.

При оценке исходов неврологических ситуаций по PCPCS 2 балла соответствуют хорошему восстановлению функций, 3 балла – удовлетворительному. Визуально пациенты с мониторируемым ВЧД продемонстрировали несколько лучшие показатели качества жизни и выживаемости (быстрее нормализовались натриемия и адекватное спонтанное дыхание; лучше оценка восстановления церебральных функций к моменту перевода в профильное отделение; ниже летальность), но статистически разница по всем позициям незначимая.

В таблице 3 отражены результаты рангового корреляционного анализа. В анализе участвовали только

выжившие пациенты, поскольку в подгруппе с летальным исходом принципиально недостижима нормализация натриемии.

Из сравнения величин  $R^2$ , характеризующих долю истинно пропорциональных совпадений сравниваемых признаков, следует, что время нормализации натриемии жестче связано с длительностью ИВЛ и качеством исхода острой фазы ЧМТ, чем величина гипернатриемии. Корреляция величины гипернатриемии с ее длительностью была средней по силе, причем коэффициент заметно снизился у пациентов с контролируемым ВЧД. Снижение силы корреляции отражает терапевтическую ценность контроля ВЧД, то есть возможность регулирования ВЧД методиками анальгоседации без активного натрийуреза. Средние прямые корреляционные связи величины максимального измеренно-

Таблица 1  
Возраст и анализируемые показатели в выборках пациентов: медиана (Me); нижний и верхний квартили [Q25; Q75]

Table 1  
Age and analyzed parameters in patient samples: median (Me); lower and upper quartiles [Q25; Q75]

Показатели Indicators	Выборки из генеральной совокупности Samples from the general population (N = 40)	Значения Values Me [Q25; Q75]
Возраст (месяцы) Age (months)	Умершие / Dead (N = 8)	24 [8; 110]
	Выжившие / Survivors (N = 32)	38 [9; 122]
Количество больных с гипернатриемией Number of patients with hypernatremia	Умершие / Dead (N = 8)	7 (88 %)
	Выжившие / Survivors (N = 32)	24 (75%)
Натрий плазмы (ммоль/л) Plasma Sodium (mmol/L)	Умершие / Dead (N = 8)	161 [152; 166]
	Выжившие / Survivors (N = 32)	149 [142; 154]*
Время нормализации натриемии (сутки) Normalization time of natriemia (days)	Выжившие с гипернатриемией / Survivors with hypernatremia (N = 24)	4 [2; 6]
Время на ИВЛ (сутки) Time on mechanical ventilation (days)	Выжившие / Survivors (N = 32)	3 [1; 8]
Исход на момент перевода: баллы Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS) Outcome at the time of transfer: Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS) points	Выжившие / Survivors (N = 32)	2 [2; 3]
Максимальное значение внутричерепного давления (мм рт. ст.) Maximum value of intracranial pressure (mm Hg)	Часть генеральной совокупности / Part of general population (N = 13)	24 [12; 30]

**Примечание:** \* – значимое отличие от значения показателя у умерших:  $T = 231,0$ ;  $p = 0,024$ ; критерий Манна–Уитни).

**Note:** \* – a significant difference from the value of the indicator in the dead:  $T = 231.0$ ;  $p = 0.024$ ; Mann–Whitney test).

го ВЧД с исходом острого периода ЧМТ (длительностью ИВЛ, оценкой церебральных функций) вполне предсказуемы и не требуют комментариев. Практическое отсут-

ствие прямых корреляций между максимальными значениями ВЧД и гипернатриемии свидетельствует о независимой значимости этих признаков для прогноза исходов

лечения. Действительно, известно, что ВЧД быстро и сильно реагирует на изменения мозгового кровотока, в меньшей степени — на дискординацию осмолярности ликвора

Таблица 2

Исследуемые показатели у выживших пациентов в зависимости от наличия контроля внутричерепного давления: медиана (Me); нижний и верхний квартили [Q25; Q75]

Table 2

The studied parameters in survived patients, depending on the presence of intracranial pressure control: median (Me); lower and upper quartiles [Q25; Q75]

Показатели Indicators	Контроль ВЧД ICP monitoring (N = 11)	Отсутствие контроля ВЧД Absence ICP monitoring (N = 21)
Натрий плазмы (ммоль/л) Plasma Sodium (mmol/L)	151 [148; 155]	148 [142; 158]
Время нормализации натриемии (сутки) Normalization time of natriemia (days)	3 [2; 5]	5 [2; 9]
Время на ИВЛ (сутки) Time on mechanical ventilation (days)	3 [2; 8]	3 [2; 9]
2 балла по Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS) 2 points for Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS)	7 (64 %)	11 (52 %)
3 балла по Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS) 3 points for Pediatric Cerebral Performance Category Scale (PCPCS)	4 (36 %)	10 (48 %)
Умерло (абсолютное число, %) Died (absolute number, %)	2 (15 %)	6 (22 %)

Таблица 3

Корреляционные связи исследуемых показателей у выживших пациентов

Table 3

Correlations of the studied parameters in survived patients

Сравниваемые пары Compared pairs	Количество и характеристики пар Number and characteristics of pairs (N)	r	R <sup>2</sup>	p
Натриемия / Время ИВЛ Natriemia / Time on mechanical ventilation	N = 32 (все / all)	0.707	0.5	0.000
Натриемия / Исход (PCPCS) Natriemia / Outcome (PCPCS)	N = 32 (все / all)	0.651	0.42	0.000
Время нормализации натриемии / Время ИВЛ Normalization time of natriemia / Time on mechanical ventilation	N = 32 (все / all)	0.793	0.63	0.000
Время нормализации натриемии / Исход (PCPCS) Normalization time of natriemia / Outcome (PCPCS)	N = 32 (все / all)	0.779	0.61	0.000
Время нормализации натриемии / Натриемия Normalization time of natriemia / Natriemia	N = 14 (с исходной гипернатриемией без контроля ВЧД / with initial hypernatremia without ICP control)	0.680	0.46	0.000
Время нормализации натриемии / Натриемия Normalization time of natriemia / Natriemia	N = 10 (с исходной гипернатриемией с контролем ВЧД / with initial hypernatremia with ICP control)	0.609	0.37	0.048
Внутричерепное давление / Исход (PCPCS) Intracranial pressure / Outcome (PCPCS)	N = 11 (с мониторингом ВЧД / with ICP monitoring)	0.683	0.47	0.012
Внутричерепное давление / Время ИВЛ Intracranial pressure / Time on mechanical ventilation	N = 11 (с мониторингом ВЧД / with ICP monitoring)	0.705	0.5	0.019
Внутричерепное давление / Время нормализации натриемии Intracranial pressure / Normalization time of natriemia	N = 11 (с мониторингом ВЧД / with ICP monitoring)	0.348	0.12	0.286
Внутричерепное давление / Натриемия Intracranial pressure / Natriemia	N = 11 (с мониторингом ВЧД / with ICP monitoring)	0.240	0.06	0.415

и плазмы, и слабо реагирует на изменение ликворопродукции [12, 13].

Прогностическая способность времени нормализации концентрации натрия подтверждена методом ROC-анализа.  $AUC = 0,885 \pm 0,07$ ,  $p < 0,001$ , 95% ДИ (0,688; 0,978). Активный контроль ВЧД позволил на 2-е сутки (Se 27,27 % и Sp 100 %) остановить прирост натрия (рис. 1).

Не меньшую значимость продемонстрировало исследование максимальной концентрации натрия (рис. 2):  $AUC = 0,845 \pm 0,09$ ,  $p < 0,001$ , 95% ДИ (0,655; 0,955). Прогностическую пограничную способность продемонстрировала точка-отсечения концентрации натрия более 156 ммоль/л (Se 83,33 % и Sp 76,19 %). Таким образом, показатель пиковой гипернатриемии является прогностическим критерием неблагоприятного исхода.

#### ВЫВОДЫ:

1. Возраст не определяет прогноз течения черепно-мозговой травмы у детей.
2. Гипернатриемия является типичным признаком черепно-мозговой травмы у детей.
3. Как величина гипернатриемии, так и ее продолжительность, являются показателями тяжести посттравматического процесса и маркерами его исхода.
4. Контроль внутричерепного давления повышает управляемость как этого показателя, так и прогноза черепно-мозговой травмы, но возможности мониторинга внутричерепного давления сложно объективно оценить в условиях посттравматического интракраниального воспаления, перенесенного болевого и (или) геморрагического шока и других факторов тяжелой травмы.

#### 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 1

ROC-кривая времени нормализации концентрации натрия плазмы у детей (N = 30)

Figure 1

ROC-curve of time of normalization of plasma sodium concentration in children (N = 30)

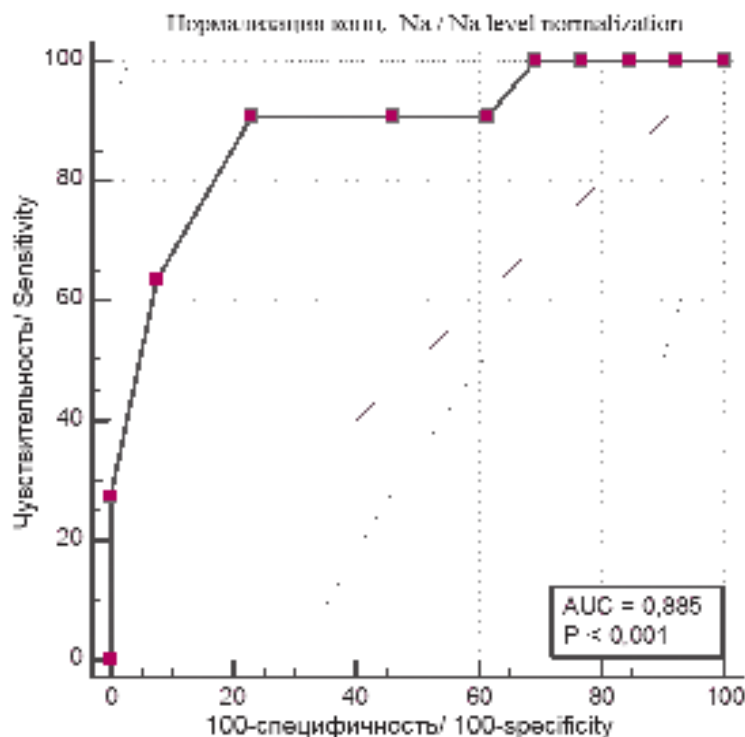
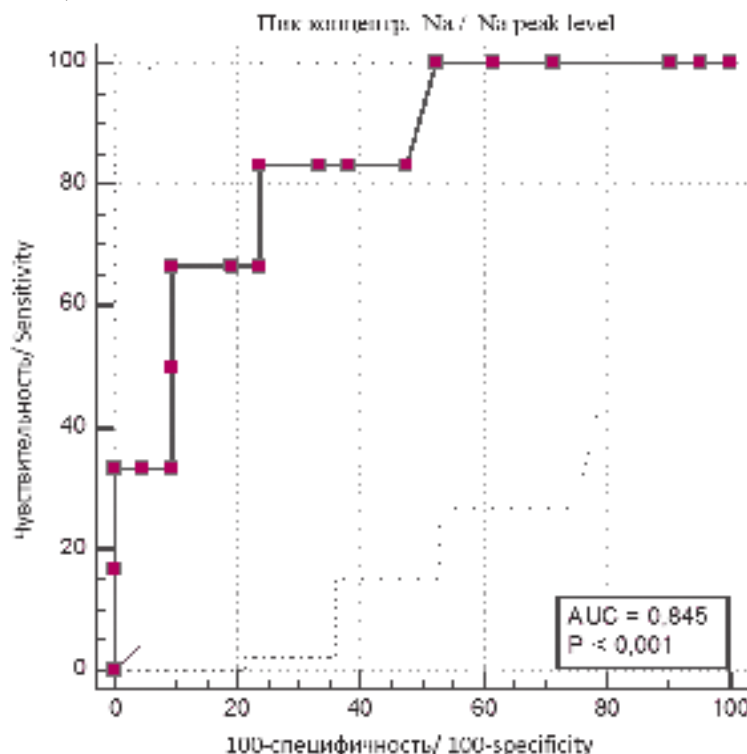


Рисунок 2

ROC-кривая максимальной концентрации натрия плазмы у детей (N = 30)

Figure 2

ROC curve of maximum plasma sodium concentration in children (N = 30)



#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Semenova ZhB, Melnikov AV, Savvina IA, Lekmanov AU, Khachatryan VA, Gorelyshev SK. Recommendations for the treatment of children with traumatic brain injury. *Russian Herald of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*. 2016; 6(2): 112-131. Russian (Семенова Ж.Б., Мельников А.В., Саввина И.А., Лекманов А.У., Хачатрян В.А., Горельшев С.К. Рекомендации по лечению детей с черепно-мозговой травмой //Российский Вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 6, № 2. С. 112-131.)
2. Lekmanov AU, Petlakh VI. Emergency medical care for children injured in traffic accidents. *Russian Herald of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation*. 2012; (4): 79-87. Russian (Лекманов А.У., Петлах В.И. Неотложная медицинская помощь детям, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях //Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2012. № 4. С. 79-87.)
3. Dats AV, Dats LS, Khmel'nitsky IV. The structure of defects in the provision of medical care for polytrauma in intensive care units and intensive care. *Polytrauma*. 2017; (3): 23-37. Russian (Дац А.В., Дац Л.С., Хмельницкий И.В. Структура дефектов оказания медицинской помощи при политравме в отделениях реанимации и интенсивной терапии //Политравма. 2017. № 3. С. 23-37.)
4. Dixon R, Nocera M, Zolotor JA, Keenan HT. Intracranial pressure monitoring in infants and young children with traumatic brain injury. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016; 17(11): 1064-1072. doi: 10.1097/PCC.0000000000000937
5. Semenova ZhB, Lukyanov VI, Meshcheryakov SV. A new indicator of the dynamics of intracranial pressure in the prognosis of outcomes in children with severe head injury. *Neurosurgery and Neurology of Childhood*. 2017; 3(53): 46-57. Russian (Семенова Ж.Б., Лукьянов В.И., Мещеряков С.В. Новый показатель динамики внутричерепного давления в прогнозе исходов у детей с тяжелой ЧМТ // Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2017. Т. 3, № 53. С. 46-57.)
6. Hawthorne C. Monitoring of intracranial pressure in patients with traumatic brain injury. *Front Neurol*. 2014; 16(5): 121.
7. Surgery for severe traumatic brain injury. Krylov VV, Talypov AE, Levchenko OV. Moscow, 2019. 859 p. Russian (Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы /под общ. ред. В.В. Крылова, А.Э. Талыпова, О.В. Левченко. Москва, 2019. 859 с.)
8. Kolykhalkina IA, Amcheslavsky VG, Bagaev VG, Ivanova TF, Lukyanov VI. The importance of monitoring ICP and CPD in children with severe trauma. *Pediatric Surgery*. 2019; 23(152): 34. Russian (Колыхалкина И.А., Амчславский В.Г., Багаев В.Г., Иванова Т.Ф., Лукьянов В.И. Значение мониторинга ВЧД и ЦПД у детей с тяжелой травмой //Детская хирургия. 2019. Т. 23, № 152. С. 34.)
9. Rivera-Lara L, Zorrilla-Vaca A, Geocadin R, Ziai W, Healy R, Thompson R et al. Predictors of outcome with cerebral autoregulation monitoring: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2017; 45(4): 695-704. doi: 10.1097/CCM.0000000000002251.
10. Zeiler FA, Cardim D, Donnelly J, Menon DK, Czosnyka M, Smielewski P. Transcranial doppler systolic flow index and ICP-derived cerebrovascular reactivity indices in traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2018; 35(2): 314-322. doi: 10.1089/neu.2017.5364.
11. Potapov AA, Krylov VV, Gavrillov AG, Kravchuk AD, Likhтерman LB, Petrikov SS, et al. Recommendations for the diagnosis and treatment of severe traumatic brain injury. Part 2. Intensive care and neuromonitoring. *Questions of Neurosurgery named after N.P. Burdenko*.



- 2016; (1): 98-106. doi: 10.17116/neiro201680198-106. Russian (Потопов А.А., Крылов В.В., Гаврилов А.Г., Кравчук А.Д., Лихтерман Л.Б., Петриков С.С. и др. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы. Часть 2. Интенсивная терапия и нейромониторинг // Вопросы нейрохирургии имени Н.П. Бурденко. 2016. № 1. С. 98-106. doi: 10.17116/neiro201680198-106)
12. Neuroresuscitation: practical guidance. Krylov VV, Petrikov SS, Ramazanov GR, Solodov AA. 2nd edition, edited and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 171 p. Russian (Нейрореаниматология: практическое руководство /В.В. Крылов, С.С. Петриков, Г.Р. Рамазанов, А.А. Солодов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 171 с.)
13. Kim H, Lee HJ, Kim YT, Son Y, Smielewski P, Czosnyka M, et al. Novel index for predicting mortality during the first 24 hours after traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2018; 131(6): 1887-1895. doi: 10.3171/2018.7.JNS18995.

**Сведения об авторах:**

**Фогель И.А.**, студент 6-го курса педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Шмаков А.Н.**, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный детский анестезиолог-реаниматолог МЗ правительства НСО, г. Новосибирск, Россия.

**Бударова К.В.**, к.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Кохно В.Н.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Елизарьева Н.Л.**, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Бударова К.В., ул. 1905 года, 87-45, г. Новосибирск, Россия, 630132  
E-mail: bcv@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 16.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 07.05.2020

**Подписано в печать:** 22.05.2020

**Information about authors:**

**Fogel I.A.**, student of 6th course of pediatric faculty, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

**Shmakov A.N.**, MD, PhD, professor of anesthesiology and critical care medicine of medical department, Novosibirsk State Medical University, chief pediatric anesthesiologist-intensivist of Health Ministry of Administration of Novosibirsk Region, Novosibirsk, Russia.

**Budarova K.V.**, candidate of medical science, docent at department of anesthesiology and critical care medicine of medical department, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

**Kokhno V.N.**, MD, PhD, professor, chief of at department of anesthesiology and critical care medicine of medical department, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

**Elizar'eva N.L.**, MD, PhD, professor of department of anesthesiology and critical care medicine of medical department, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Budarova K.V., 1905 goda St., 87-45, Novosibirsk, Russia, 630132  
E-mail: bcv@yandex.ru

**Received:** 16.04.2020

**Review completed:** 07.05.2020

**Passed for printing:** 22.05.2020

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ГОЛОВЫ

IMPROVEMENT IN TREATMENT OF PATIENTS WITH TRAUMATIC INJURIES TO SOFT TISSUES OF THE HEAD

**Богданов С.Б. Bogdanov S.B.**  
**Каракулев А.В. Karakulev A.V.**  
**Поляков А.В. Polyakov A.V.**  
**Марченко Д.Н. Marchenko D.N.**  
**Аладына В.А. Aladina V.A.**

ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского»  
Минздрава Краснодарского края,  
ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России,  
г. Краснодар, Россия

Scientific Research Institute –  
Ochapovsky Regional Clinic Hospital No.1,  
Kuban State Medical University,  
Krasnodar, Russia

Неудовлетворительные результаты аутодермопластики на костные структуры в острый период после травмы обусловлены недостаточной васкуляризацией раневого ложа. Классическим считается этапное хирургическое лечение с созреванием на черепе грануляционной ткани в течение 6 месяцев.

**Цель** – разработать способ лечения обширных ран головы в острый период после травмы, который позволит усовершенствовать восстановление кожных покровов на обширных ранах головы, сократить сроки лечения, создать условия для приживления свободного кожного аутоотрансплантата на кость, обеспечить равномерное плотное давление на трансплантат при аутодермопластике, улучшить функциональные и косметические результаты.

**Материалы и методы.** Представлен клинический случай хирургического лечения пострадавшей с обширным дефектом мягких тканей головы с обнажением костей черепа 20 × 30 см.

**Результаты.** Разработанная методика позволяет за одну операцию в первые дни после травмы восстановить целостность кожных покровов на обширных ранах головы с обнажением костей черепа, добиться более хороших функциональных и косметических результатов хирургического лечения ран лица благодаря пластике трансплантатами толщиной 0,7-1 мм, улучшить косметические результаты на донорских участках вследствие использования раневого покрытия «ХитоПран», которым укрывают области перфорированных аутоотрансплантатов. Вакуумная повязка обеспечивает плотное соприкосновение кожных аутоотрансплантатов с дном раны, что, в свою очередь, сводит к минимуму вероятность миграции аутоотрансплантатов, а также появление гематом под аутоотрансплантатами, которые могут замедлить их приживление.

**Заключение.** При выполнении остеонекрэктомии наружной кортикальной пластинки черепа до кровотокающего слоя создаются условия для приживления свободного кожного аутоотрансплантата на кость.

**Ключевые слова:** рана головы; череп; кожная пластика; вакуумная повязка; раневое покрытие.

Unsatisfactory results of autodermoplasty on bone structures in the acute period after injury are determined by insufficient vascularization of the wound. The classic approach is staged surgical treatment with maturation of granulation tissue on the skull within 6 months.

**Objective** – to develop a method for treating extensive head wounds in the acute period after trauma, which will improve the restoration of skin on extensive head wounds, shorten the treatment period, create conditions for the engraftment of a free skin autograft for the bone, ensure uniform tight pressure on the graft during autodermoplasty, and improve functional and cosmetic results.

**Materials and methods.** A clinical case of surgical treatment of a victim with a large defect in the soft tissues of the head with the exposure of the skull bones of 20 × 30 cm is presented.

**Results.** The developed technique allows for one operation in the first days after injury to restore the integrity of the skin on extensive head wounds with the exposure of the skull bones; to achieve better functional and cosmetic results of surgical treatment of facial wounds due to plastic grafts of 0.7-1 mm of thickness; to improve cosmetic results on donor sites as a result of the use of the wound coating «Chitopran», which covers the areas of perforated autografts. The vacuum dressing ensures tight contact of skin autografts with the bottom of the wound, which in turn minimizes the likelihood of migration of autografts, as well as the appearance of hematomas under autografts, which can slow their healing.

**Conclusion.** When performing osteonecrectomy of the external cortical plate of the skull to the bleeding layer, conditions are created for the engraftment of a free skin autograft on the bone.

**Key words:** head wound; skull; skin plasty; vacuum dressing; wound coating.

Проблема ожогов и обширных ран головы до настоящего времени остается одной из самых актуальных и сложных в современной

медицине. Прежде всего, это связано со значительным распространением ожогов среди населения, в связи с чем ее без преувеличе-

ния можно назвать современной травматической эпидемией густонаселенных городов и промышленно-развитых стран мира. По

**Для цитирования:** Богданов С.Б., Каракулев А.В., Поляков А.В., Марченко Д.Н., Аладына В.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ГОЛОВЫ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 66-70.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/213>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10022

данным Всемирной организации здравоохранения, ожоги занимают второе-третье место среди других видов травм. Ожоги и травмы головы занимают особое место среди всех локализаций, так как встречаются достаточно часто. При глубоких ожогах и травмах головы часто образуются обширные раневые дефекты волосистой части головы [1].

24 ноября 2019 года исполнилось 150 лет, как Жак Реверден выполнил первую свободную пересадку кожи. За полтора века методики активно совершенствуются.

При обширных ранах головы с сохранением мягких тканей возможно выполнение аутодермопластики либо полнослойным ауто трансплантатом (пластика по Красовитову), либо расщепленным ауто трансплантатом при утрате ампутированного лоскута [2].

Большинство неудовлетворительных исходов лечения обширных дефектов кожи на голове связано с тем, что на костную ткань свободные кожные ауто трансплантаты не приживаются. При обширных ранах головы без сохранения мягких тканей, где дном раны являются кости свода черепа, применяется этапное хирургическое лечение, при котором на костях черепа производят фрезевые отверстия до кровотокающего слоя, с последующим ростом грануляционной ткани в течение полугода. После этого выполняют отсроченную аутодермопластику на гранулирующую рану [3].

Среди исследователей имеется мнение, что в хирургическом лечении обширных кожных дефектов на голове неудовлетворительные результаты связаны с тем, что кожные ауто трансплантаты при пластике не приживаются на костную ткань из-за плохой васкуляризации раневого дна [4].

При обнажении глубоких анатомических структур лица и головы одним из методов выбора является пластика большим сальником на сосудистой ножке с последующей кожной пластикой. Развивается метод трансплантации лица [5].

Для достижения положительных функциональных и косметических результатов лечения пострадавших

с глубокими раневыми дефектами лица оптимальна пластика полнослойным кожным ауто трансплантатом [6-8].

При глубоких тотальных дефектах лица производится трансплантация [9].

В ожоговом центре ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края разработан способ лечения обширных ран головы с обнажением костей черепа.

Разработка способа выполнена в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Пациентка дала добровольное информированное согласие на публикацию клинического случая в открытой печати.

### КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Больная 35 лет поступила в ожоговый центр ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» из смежного травматологического отделения 18.07.2019 г. с диагнозом: «Сочетанная травма. Обширная посттравматическая рана головы 1000 см<sup>2</sup>» (рис. 1).

Через 3 дня после травмы, после стабилизации общего состояния выполнили операцию. Пациентке после стандартной обработки операционного поля произвели хирургическую обработку ран: скальпелем выполнили окаймляющий разрез на границе здоровой кожи и грануляционной ткани ран лица, экономно иссекли измененные края раневого ложа, тангенциально иссекли участки некротических тканей до жизнеспособных слоев. Выполнили гемостаз электрокоагуляцией и давящими повязками. Затем в области сухого остеонекроза осцилляционной пилой нанесли взаимно-пересекающиеся под прямым углом распилы на одну глубину через 1-1,5 см до кровотокающего слоя (рис. 2), долотом на одну глубину провели остеонекротомию в пределах жизнеспособной нижней кортикальной пластины (рис. 3).

Рисунок 1

Больная 35 лет, диагноз: Сочетанная травма. Обширная посттравматическая рана головы 1000 см<sup>2</sup>

Figure 1

Patient, 35 years old, diagnosis: Concomitant injury. Extensive post-traumatic head wound of 1000 cm<sup>2</sup>



Рисунок 2

Нанесение взаимно-пересекающиеся под прямым углом распилы на одну глубину через 1-1,5 см до кровотокающего слоя

Figure 2

Applying mutually intersecting right-angle cuts to the same depth through 1-1.5 cm to the bleeding layer.

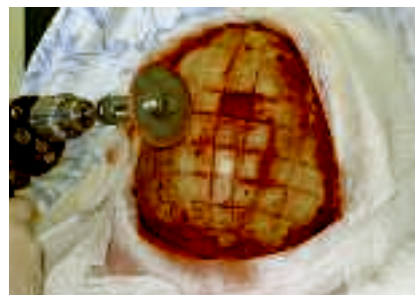
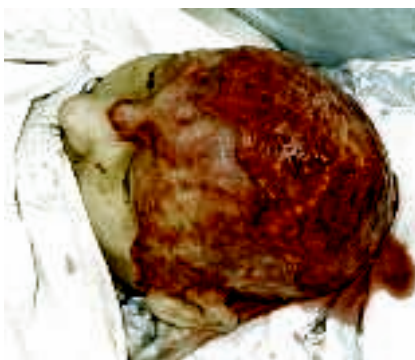


Рисунок 3

Выполненная остеонекротомия в пределах жизнеспособной нижней кортикальной пластины

Figure 3

Performed osteonecrotomy within a viable lower cortical layer



В соответствии с четкой разметкой раневого дефекта электродерматомом Д-100 произвели забор трех расщепленных толстых кожных аутографтов (толщина 0,8 мм). Электродерматомом Д-60 произвели забор шести расщепленных кожных аутографтов (толщина 0,3 мм). Донорские ложа в области забора толстых аутографтов укрыли перфорированными кожными аутографтами (толщина 0,3 мм) (индекс перфорации 1 : 4) (рис. 4), поверх выполненной кожной пластики наложили раневое покрытие «ХитоПран».

На подготовленные, хирургически обработанные раны головы выполнили трансплантацию кожных аутографтов (толщина 0,8 мм). Края кожных аутографтов с краями раневого дефекта прошли обивным непрерывным швом с сопоставлением по типу «стык в стык» (рис. 5). На дефект костей черепа и в проекции роста волос выполнили пластику перфорированными кожными аутографтами (толщина 0,3 мм) (индекс перфорации 1 : 2), которые фиксировали к краям раны узловыми швами (рис. 6). Затем на рану наложили сетчатые аграмматические повязки, губку с вакуумной системой и пленку. Подсоединили вакуумный аппарат и установили параметры давления (110 мм рт. ст.) (рис. 7).

Через 5 суток после операции вакуумную повязку удалили, выполнили санацию зон выполненной кожной пластики. На 8-е сутки выполнили очередную перевязку. На 12-е сутки выполнили очередную перевязку со снятием повязок на эпителизовавшихся донорских ранах. На 14-е сутки выполнили последнюю перевязку с фиксацией результатов полной адаптации кожной пластики (рис. 8). Больная выписана из стационара.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработанный метод за одно хирургическое вмешательство в ранние сроки получения ран позволяет восстановить кожный покров при обширных раневых дефектах головы с обнажением костной ткани черепа, получить лучшие косметиче-

ские и функциональные результаты после оперативного вмешательства благодаря использованию толстых аутографтов (0,7-1 мм), добиться лучшего косметического и функционального результата на донорских ранах благодаря использованию биологического раневого покрытия «ХитоПран»; система вакуумной повязки, которая обеспечивает плотное соприкосновение аутодермотрансплантатов с раневым ложе, позволяет минимизировать вероятность смещения аутодермотрансплантатов, а также минимизировать развитие гематом под кожными трансплантатами, которые, в свою очередь, отрицательно влияют на их приживление. Система вакуумной повязки позволяет пациенту принимать удобное ему положение в постели без опасения смещения повязок.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Этапное хирургическое лечение при обнажении костей черепа, проводимое в течение полугода, направленное на рост грануляционной ткани по зоне демаркации кости, требует нанесения фрезевых отверстий до кровотокающего слоя, возможно, протекает с развитием остеомиелита, нуждается в длительных перевязках и наблюдении специалистов.

Предложенный нами метод позволяет в первую неделю после травмы выполнить восстановление кожного покрова на черепе. При выполнении остеонекротомии оптимально до операции выполнять КТ или R-графию черепа для определения толщины кости. Данное инструментальное исследование способствует оптимизации техники операции, служит определяющим для предотвращения обнажения твердой мозговой оболочки в ходе остеонекротомии. Нанесение параллельных распилов на черепе через 1-2 см до кровотокающего слоя не только определяет здоровую кость, на которую возможно проведение свободной кожной аутопластики, но и служит оптимальным техническим приемом при выполнении остеонекротомии на одну глубину на сферической форме черепа.

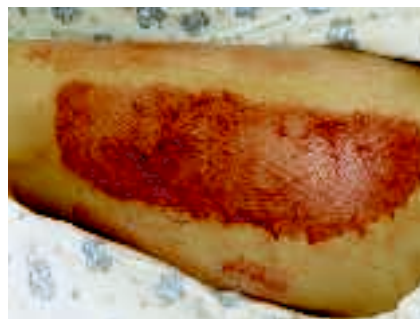
Косметически при любом виде выполнения свободной кожной ау-

**Рисунок 4**

**Донорские ложа в области забора толстых аутографтов укрываются перфорированными кожными аутографтами**

**Figure 4**

**Donor beds in the area of the taking of thick autografts are covered with perforated skin autografts**



**Рисунок 5**

**Трансплантация кожных аутографтов (толщина 0,8 мм)**

**Figure 5**

**Skin autograft transplantation (0.8 mm thickness)**

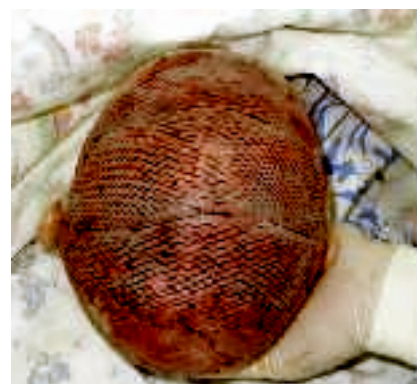


**Рисунок 6**

**Пластика перфорированными кожными аутографтами (толщина 0,3 мм) (индекс перфорации 1:2)**

**Figure 6**

**Skin plasty with perforated autografts (thickness of 0.3 mm) (perforation index 1:2)**



топластики на череп остается аллопеция, которая при небольших размерах устраняется впоследствии методом экспанدرной дермотензии, а при тотальных дефектах — ношением парика.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении остеонекрэктомии черепа в ранние сроки после травмы до кровотокающего слоя кости возможно проведение первичной свободной кожной аутопластики с положительными результатами. Создание в ране равномерного давления на кожный трансплантат методом вакуумной терапии способствует полному приживлению кожи и быстрой адаптации. Кожная пластика полнослойным кож-

**Рисунок 7**  
Наложение системы вакуумной повязки  
**Figure 7**  
Applying the vacuum dressing system



ным ауто трансплантатом на лицо требует дополнительного кожного трансплантата для закрытия донор-

**Рисунок 8**  
14-е сутки после оперативного лечения  
**Figure 8**  
14th day after surgery



ского участка, но достигает в отдаленном периоде максимального косметического результата на лице.

### 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. Bogdanov SB. Etudes of surgery in combustiology. Krasnodar, 2019. 187 p. Russian (Богданов С.Б. Этюды хирургии в комбустиологии. Краснодар, 2019. С. 187.)
2. Bogdanov SB. Surgical aspects of performing facial plastic surgery with a full-layer skin autograft. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic surgery*. 2016; (1): 12-20. Russian (Богданов С.Б. Хирургические аспекты выполнения пластики лица цельным полнослойным кожным ауто трансплантатом //Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2016. № 1. С. 12-20.)
3. Lin SJ, Hanasono MM, Skoracki RJ. Scalp and calvarial reconstruction. *Seminars in Plastic Surgery*. 2008; 22(4): 285.
4. The method of osteonecrotic on the flat surfaces of bones. Patent 2209606 Russian Rederation. Zinatullin RM, Hunafin SN, Kuvatov SS, Kuvatov ND. Application from May 4, 2001; published on August 10, 2003. Russian (Метод остеонекротомии на плоских поверхностях костей: пат. 2209606 Рос. Федерация; № 2001112442/14 / Зинатуллин Р.М., Хунафин С.Н., Куватов С.С., Куватов Н.Д.; заявл. 04.05.01; опубл. 10.08.03)
5. Eyubov YuSh, Startseva OI, Milanov NO. The use of greater omentum with skin autografts in reconstructive microsurgery. State of the problem. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic surgery*. 2003; (4): 58-64. Russian (Эюбов Ю.Ш., Старцева О.И., Миланов Н.О. Большой сальник с аутокожей в реконструктивной микрохирургии. Состояние проблемы //Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2003. № 4. С. 58-64.)
6. Lysov AA, Kropotov MA, Brzhezovskiy VZh, Bekyashev AKh, Sobolevskiy VA, Dikov YuYu. Reconstruction of combined defects of the cranial vault in patients with malignant tumors of the scalp. *Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal*. 2015; (4): 57. Russian (Лысов А.А., Кропотов М.А., Бржезовский В.Ж., Бекашев А.Х., Соболевский В.А., Диков Ю.Ю. Реконструкция комбинированных дефектов свода черепа у больных со злокачественными опухолями волосистой части головы //Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал. им. акад. Б.В. Петровского. 2015. № 4. С. 57.)

7. Korotkova NL. Reconstructive and restorative treatment of patients with the consequences of facial burns. Dr. med. sci. abstracts diss. Nizhniy Novgorod, 2015. 352 p. Russian (Короткова Н.Л. Реконструктивно-восстановительное лечение больных с последствиями ожогов лица: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Н. Новгород, 2015. С. 352).
8. Method of applying a vacuum bandage to the head. Patent 2651057 Russian Rederation. Bogdanov SB, Kovalenko AL, Dikarev AS., Marchenko DN. Application from October 26, 2016; published on April 18, 2018. Russian (Способ наложения вакуумной повязки на голову: пат. 2651057 Рос. Федерация; № 2016142136 / Богданов С.Б, Коваленко А.Л., Дикарев А.С., Марченко Д.Н.; заявл. 26.10.16; опубл. 18.04.18.)
9. Volokh MA, Lesnyakov AF, Kikoriya NG, Romanova ES, Volokh SA. Basic principles of creating models of allocomplexes of facial tissues. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2016; 3(2): 36-39. Russian (Волох М.А., Лесняков А.Ф., Кикория Н.Г., Романова Е.С., Волох С.А. Базовые принципы создания моделей аллокомплексов тканей лица // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2016. Т. 3, № 2. С. 36-39.)

#### Сведения об авторах:

**Богданов С.Б.**, д.м.н., заведующий ожоговым центром, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Каракулев А.В.**, врач-травматолог-ортопед ожогового отделения, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; аспирант кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Поляков А.В.**, к.м.н., врач-хирург ожогового отделения, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; доцент кафедры общей хирургии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Марченко Д.Н.**, врач-хирург ожогового отделения, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края; аспирант кафедры хирургии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

**Аладына В.А.**, аспирант кафедры хирургии, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

#### Адрес для переписки:

Богданов С.Б., ул. Матросова, д. 88, г. Краснодар, Россия, 350000  
Тел: +7 (918) 650-28-57  
E-mail: bogdanovsb@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 16.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 07.05.2020

**Подписано в печать:** 22.05.2020

#### Information about authors:

**Bogdanov S.B.**, MD, PhD, chief of burn center, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No.1; professor of department of orthopedics, traumatology and military field surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Karakulev A.V.**, trauma orthopedist of burn unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No.1; postgraduate student of trauma and military field surgery department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Polyakov A.V.**, candidate of medical science, surgeon of burn unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No.1; docent at general surgery department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Marchenko D.N.**, surgeon of burn unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital No.1; postgraduate student of surgery department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

**Aladina V.A.**, postgraduate student of surgery department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

#### Address for correspondence:

Bogdanov S.B., Matrosova St., 88, Krasnodar, Russia, 350000  
Tel: +7 (918) 650-28-57  
E-mail: bogdanovsb@mail.ru

**Received:** 16.04.2020

**Review completed:** 07.05.2020

**Passed for printing:** 22.05.2020

# ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ЦЕРВИКОТОРАКАЛЬНОМ РАНЕНИИ СО СКВОЗНЫМ РАНЕНИЕМ ПРАВОЙ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ, ТРАХЕИ И ПИЩЕВОДА

**SURGICAL STRATEGIES FOR CERVICOTHORACIC INJURY WITH PENETRATING INJURY TO THE RIGHT COMMON CAROTID ARTERY, TRACHEA AND ESOPHAGUS**

**Дулаев А.К. Dulaev A.K.  
Демко А.Е. Demko A.E.  
Тания С.Ш. Taniya S.Sh.  
Бабич А.И. Babich A.I.**

ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Institute of Emergency Medicine,  
г. Санкт-Петербург, Россия Saint Petersburg, Russia

**Цель** – обсудить особенности хирургической тактики у пациента с цервикоторакальным ранением со сквозным повреждением правой общей сонной артерии, трахеи и пищевода.

**Материалы и методы.** Представлен результат лечения пострадавшего с диагнозом: «Колото-резаное глубокое цервикоторакальное ранение со сквозным ранением правой общей сонной артерии, трахеи и пищевода. Острая кровопотеря тяжелой степени. Отравление этанолом тяжелой степени (3,2 ‰ в крови)». Обсуждаются особенности диагностики и хирургической тактики у пациента с цервикоторакальным ранением и нестабильной гемодинамикой.

**Результаты.** Пострадавший доставлен с места происшествия в протившоковую операционную «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», где, учитывая нестабильную гемодинамику и наличие ранения в области 1 зоны шеи, ему выполнили сокращенный протокол обследования, включающий FAST исследование и рентгенографию органов груди. Заподозрено цервикоторакальное ранение с повреждением магистральных сосудов. В неотложном порядке выполнено оперативное вмешательство: стернотомия, реплантация правой общей сонной артерии в брахиоцефальный ствол, ушивание ран трахеи и пищевода. Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан на 7-е сутки после оперативного вмешательства.

**Заключение.** Обследование пострадавшего с нестабильной гемодинамикой по сокращенному протоколу в условиях протившоковой операционной и выполненное в неотложном порядке хирургическое вмешательство с использованием стернотомического доступа обеспечили удовлетворительный результат лечения.

**Ключевые слова:** цервикоторакальное ранение; повреждение сонной артерии; ранение пищевода; ранение трахеи.

**Objective** – to discuss the features of surgical strategies in a patient with a cervicothoracic stab wound with an injury to the right common carotid artery, trachea and esophagus.

**Materials and methods.** Results of treatment of the patient: «the stab cervicothoracic wound with the injury to the right common carotid artery, trachea and esophagus. Massive blood loss. Severe ethanol poisoning (3.2 ‰ in the blood)». The features of diagnosis and surgical strategies in the patient with the cervicothoracic injury and unstable hemodynamics are discussed.

**Results.** The patient was taken from the scene to the anti-shock operating room, St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine. Taking into account the unstable hemodynamics and the presence of the injury in the 1st zone of the neck, he received the abbreviated examination protocol, including FAST examination and chest radiography. The cervicothoracic injury with a damage to the great vessels was suspected. Urgent surgery was performed: sternotomy, re-plantation of the right common carotid artery into the brachiocephalic trunk, suturing wounds of the trachea and esophagus. The postoperative period was uneventful. The patient was discharged on the 7th postoperative day.

**Conclusion.** The examination of the patient with unstable hemodynamics and the stab injury of the neck in the anti-shock operating room according to abbreviated diagnostic protocol and immediately surgery, including sternotomy, provided a satisfactory treatment result.

**Key words:** cervicothoracic injury; carotid artery injury; esophageal injury; tracheal injury.

Цервикоторакальные ранения представляют собой актуальную проблему современной неотложной хирургии. Это связано с редкой встречаемостью данного вида ранений – менее 1 % от всех повреждений, и плохими резуль-

татами лечения – осложнения в процессе лечения возникают у 80 % пациентов, а летальность в данной группе пострадавших достигает 45 % в самых современных, высокотехнологических хирургических центрах [1-4].

Наибольший опыт лечения цервикоторакальных ранений в Российской Федерации накоплен в Научно-исследовательском институте скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, он насчитывает 123 раненых и пострадавших.

**Для цитирования:** Дулаев А.К., Демко А.Е., Тания С.Ш., Бабич А.И. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ЦЕРВИКОТОРАКАЛЬНОМ РАНЕНИИ СО СКВОЗНЫМ РАНЕНИЕМ ПРАВОЙ ОБЩЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ, ТРАХЕИ И ПИЩЕВОДА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 71-75.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/220>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10022

При этом ранение общей сонной артерии наблюдали всего в 3,8 % случаев — у 4 человек [5]. Вместе с тем, случаев лечения пациента, у которого наблюдали сочетания повреждения правой общей сонной артерии с пищеводом в его внутригрудном отделе и трахеей, мы не нашли в отечественной и зарубежной литературе. Поэтому обсуждение данного клинического случая представляется актуальным.

**Цель работы** — обсудить особенности хирургической тактики у пациента с цервикоторакальным ранением со сквозным повреждением правой общей сонной артерии, трахеи и пищевода.

Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации и приказом Министерства здравоохранения РФ от 01 апреля 2016 г. «Об утверждении правил клинической практики». Пациент дал добровольное информированное согласие на публикацию клинического случая в открытой печати.

#### КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

**Пациент 52 лет** доставлен реанимационно-хирургической бригадой скорой помощи в противошоковую операционную отделения экстренной медицинской помощи ГБУ «Спб НИИ им. И.И. Джанелидзе» 13.04.2016 года. Длительность догоспитального этапа составила

45 минут. Из анамнеза известно, что пострадавший получил ранение в результате бытовой ссоры. Сразу после получения повреждений вызвал скорую помощь. При осмотре на месте пострадавший в сознании, в алкогольном опьянении, артериальное давление (АД) 70 и 40 мм рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) — 100 в 1 минуту, частота дыхательных движений (ЧДД) — 22 в 1 минуту. Обращает на себя внимание большая наружная кровопотеря. На догоспитальном этапе выполнена катетеризация двух периферических вен, инфузия 1000 мл кристаллоидных растворов, наложение асептической повязки.

При поступлении в противошоковую операционную пострадавший в сознании (CGS — 14 баллов), в агитированном состоянии. Кожные покровы бледные. АД — 80/40 мм рт. ст., ЧСС — 96 в 1 минуту, ЧДД — 18 в 1 минуту. На передней поверхности шеи, на 1 см выше правого грудино-ключичного сочленения в 1 зоне шеи справа имеется колото-резана рана длиной около 2 см, из которой визуализируется рукоятка ранящего предмета (рис. 1). Кроме того, имеется поверхностное колото-резаное ранение в области 2 зоны шеи справа. Аускультативно дыхание проводится во все отделы легких, не ослаблено. Иных повреждений не выявлено.

В условиях противошоковой операционной выполнен протокол сокращенного обследования пострадавшего. При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости, плевральных полостей и перикарда (FAST) патологии не выявлено. По данным рентгенографии органов груди, выполненной в прямой проекции (рис. 2), выявлено, что ранящим предметом является вилка, которая идет трансаксиально. Кроме того, имеется гематома средостения. В общеклиническом анализе крови гемоглобин — 93 г/л, эритроциты —  $2,2 \times 10^{12}/л$ . При анализе газов крови: дефицит оснований (BE) = -5 ммоль/л. Учитывая нестабильную гемодинамику, наличие цервикоторакального ранения и гематомы средостения, в противошоковой операционной, в условиях общего обезболивания с интубацией трахеи и искусственной вентиляции легких, выполнена продольная срединная стернотомия (Бабич А.И.) без удаления ранящего предмета (рис. 3). Установлен речечный ранорасширитель Буфорда. При ревизии выявлено, что имеется сквозное ранение правой общей сонной артерии — она «насажена» на вилку тотчас в месте ее отхождения от брахиоцефального ствола. Кроме того, имеется понижающее повреждение трахеи и правой стенки пищевода (внутригрудной отдел). Выполнен проксимальный и дис-

**Рисунок 1**  
**Фото раны при поступлении**  
**Figure 1**  
**Photo of the wound upon admission**



**Рисунок 2**  
**Рентгенограмма органов грудной клетки**  
**(прямая проекция)**  
**Figure 2**  
**Chest X-ray (direct projection)**





тальный контроль кровотечения — взяты на сосудистые обтяжки и пережаты брахиоцефальный ствол, правая подключичная артерия и правая общая сонная артерия проксимальнее места ее повреждения, вилка удалена (рис. 4). Вследствие обширного повреждения правой общей сонной артерии выполнена ее резекция и реплантация в брахиоцефальный ствол непрерывным обвивным швом, нитью «prolen» 6/0 (Хомчук И.А., Бабич А.И.) (рис. 5). Длительность пережатия правой общей сонной артерии — 8 минут. Повреждения трахеи и пищевода ушиты отдельными узловыми швами нитью vicryl 3/0 (рис. 6). Контроль на гемостаз — сухо, инородных тел — нет. Z-образные швы на грудину стальной хирургической проволокой, отдельные узловыые швы на кожу нитью капрон 3/0. После операции установлен диагноз: «Колото-резаное глубокое цервикоторакальное ранение со сквозным ранением правой общей сонной артерии трахеи и пищевода. Острая кровопотеря тяжелой степени. Отравление этанолом тяжелой степени (3,2 ‰ в крови)».

В послеоперационном периоде пациент экстубирован и переведен на самостоятельное дыхание через 2 часа после завершения оперативного вмешательства. Длительность нахождения в отделении хирургической реанимации составила 2 суток. Выписан в удовлетворительно состоянии на 7-й день после поступления. Швы сняты на 12-е сутки в

поликлинике по месту жительства. При контрольном осмотре через 60 суток после операции — состояние удовлетворительное, вернулся к привычной жизни.

### ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении пострадавших с наличием ранения шеи и нестабильной гемодинамикой необходимо обследовать в специально организованных для этого противошоковых операционных. Нестабильная гемодинамика (систолическое артериальное давление ниже 90 мм рт. ст.) при наличии ранения, как правило, свидетельствует о наличии кровопотери тяжелой степени и потенциально летального повреждения [2, 6]. По мнению большинства исследователей, в таких случаях необходимо в кратчайшие сроки выполнять ревизию, поиск и устранение повреждения [1, 4, 5, 7]. У представленного пациента выполнен объем сокращенного обследования: FAST и рентгенография органов груди, которых было достаточно для принятия решения о необходимости хирургического вмешательства. Выполнение дополнительного обследования — спиральной компьютерной томографии с внутривенным контрастированием, фибробронхоскопии, фиброэзофагоскопии — у данного пациента было нецелесообразным ввиду тяжести его состояния. Нашу позицию в отношении принятого тактического решения разделяют большинство авторов

[1-3, 5-7]. Продольная срединная стернотомия является оптимальным доступом при подозрении на повреждение структур переднего средостения и трансаксиальных повреждениях [5, 6]. Из такого оперативного доступа возможно осуществление адекватного проксимального и дистального контроля кровотечения, при необходимости возможно осуществить прямой массаж сердца, а если имеется комплексное сосудистое повреждение, которое невозможно устранить на работающем сердце — возможно подключение аппарата искусственного кровообращения без дополнительных оперативных доступов. Важным во время выполнения оперативного вмешательства являлось то, что ранящий предмет не был удален до момента сосудистого контроля [5, 6]. Удаление ранящего предмета до выполнения стернотомии, взятия на обтяжки и сосудистые зажимы сосудов выше и ниже места повреждения привело бы к развитию неконтролируемого интенсивного кровотечения, что значительно усугубило бы тяжесть состояния раненого. Стоит отметить, что выбранная тактика лечения данного пострадавшего обеспечила хорошие непосредственные результаты лечения и отсутствие осложнений в послеоперационном периоде.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пострадавших с цервикоторакальными ранениями и нестабиль-

**Рисунок 3**  
Стернотомия (вилка не удалена)  
**Figure 3**  
Sternotomy (fork not removed)



**Рисунок 4**  
Проксимальный и дистальный контроль перед реплантацией правой общей сонной артерии  
**Figure 4**  
Proximal and distal control before replantation of the right common carotid artery

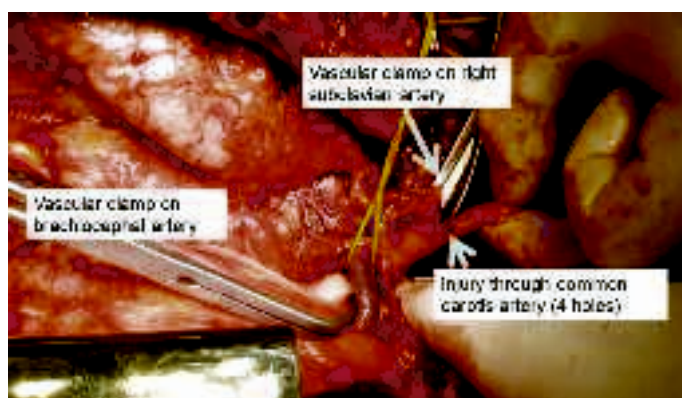
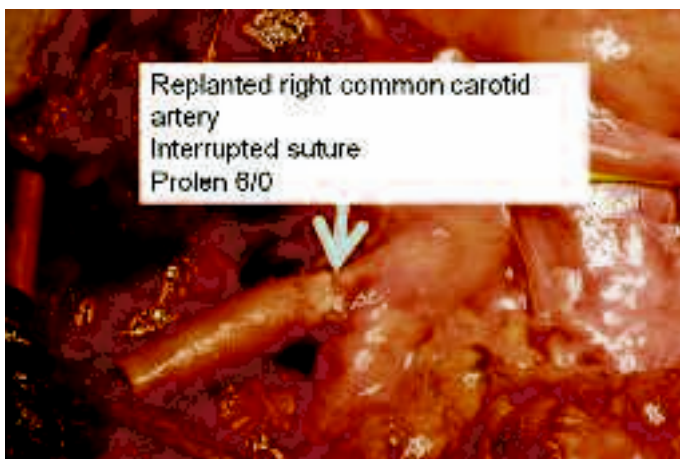


Рисунок 5  
Реплантированная правая общая сонная артерия  
Figure 5  
Replanted right common carotid artery



ной гемодинамикой необходимо обследовать в условиях противошоковой операционной по сокращенному алгоритму, включающему в себя рентгенографию органов груди и FAST-исследование. Оптимальным хирургическим доступом для устранения повреждений

при трансаксиальных повреждениях средостения является продольная срединная стернотомия, которая обеспечивает условия для адекватного временного и окончательного гемостаза, а также устранения повреждений пищевода и трахеи.

Рисунок 6  
Ушитая трахея и пищевод  
Figure 6  
Stitched trachea and esophagus



#### 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. Lee T, Ducic Y, Gordin E, Stroman D. Management of carotid artery trauma. *Craniofacial Trauma and Reconstruction*. 2014; 7(3): 175-189.
2. Schweigert M, Santos Sousa H, Solymosi N, Yankulov A. Spotlight on esophageal perforation: a multinational study using the Pittsburgh esophageal perforation severity scoring system. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016; 151(4): 1002-1011.
3. Skvortsov MB, Borichevsky VI. The Role of mediastinitis and its prevention in the treatment of esophageal perforations. *Bulletin of the East Siberian scientific center of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences*. 2007; (4): 161. Russian (Скворцов М.Б., Боричевский В.И. Роль медиастинита и его профилактика при лечении перфораций пищевода //Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН. 2007. № 4. С. 161.)
4. Strudwick K, McPhee M, Bell A, Martin-Khan M, Russell T. Review article: best practice management of neck pain in the emergency department (part 6 of the musculoskeletal injuries rapid review series). *Emerg. Med. Australas*. 2018; 30(6): 754-772.
5. Pogodina AN, Tatarinova EV, Korovkina EN. Experience in the treatment of cervicothoracic wounds. *Medical Alphabet*. 2016; (4): 18-23. Russian (Погодина А.Н., Татарина Е.В., Коровкина Е.Н. Опыт лечения цервикоторакальных ранений //Медицинский алфавит. 2016. № 4. С. 18-23.)
6. Sperry JL, Moore EE, Coimbra R. Western trauma association critical decisions in trauma: penetrating neck trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013; 75(6): 936-940.
7. Savelyev VS, Kirienko AI, Cherkasov MF, Sedov VM, Skvortsov MB, Grigoriev EG. *Surgical diseases*. Moscow: GEOTAR-Media, 2014. 1400 p. Russian (Савельев В.С., Кириенко А.И., Черкасов М.Ф.,

Седов В.М., Скворцов М.Б., Григорьев Е.Г. Хирургические болезни. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 1400 с.)

**Сведения об авторах:**

**Дулаев А.К.**, д.м.н., руководитель отдела травматологии, ортопедии и вертебрологии, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Демко А.Е.**, д.м.н., заместитель главного врача по хирургии, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Тания С.Ш.**, д.м.н., заведующий отделением сочетанной травмы, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Бабич А.И.**, научный сотрудник отдела сочетанной травмы, ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Адрес для переписки:**

Бабич А.И., ул. Кораблестроителей, 30-716, г. Санкт-Петербург, Россия, 199397

Тел: +7 (911) 023- 01-69

E-mail: babichmed@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 07.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 30.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Information about authors:**

**Dulaev A.K.**, MD, PhD, chief of unit of traumatology, orthopedics and vertebrology, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, Russia.

**Demko A.E.**, MD, PhD, deputy chief physician of surgery, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, Russia.

**Taniya S.Sh.**, MD, PhD, chief of associated injury unit, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, Russia.

**Babich A.I.**, researcher of associated injury unit, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Institute of Emergency Medicine, Saint Petersburg, Russia.

**Address for correspondence:**

Babich A.I., Korablestroiteley St., 30-176, Saint Petersburg, Russia, 199397

Tel: +7 (911) 023- 01-69

E-mail: babichmed@mail.ru

**Received:** 07.04.2020

**Review completed:** 30.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020



# РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

## REHABILITATION AFTER TOTAL HIP AND KNEE REPLACEMENT: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

**Ратманов М.А.** **Ratmanov M.A.**  
**Бенян А.С.** **Benyan A.S.**  
**Кузнецова Т.В.** **Kuznetsova T.V.**  
**Борковский А.Ю.** **Borkovskiy A.Yu.**  
**Барбашёва С.С.** **Barbasheva S.S.**

ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина»,  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Самара, Россия

Статья посвящена вопросам реабилитации пациентов после эндопротезирования крупных суставов.

**Цель** – провести анализ литературных данных о современных методах реабилитации пациентов после эндопротезирования и описать наиболее перспективные направления в реабилитации.

**Материалы.** Обзор отечественной и зарубежной литературы по теме.

**Результаты.** Перечислены методологические основы создания успешной системы реабилитации. В статье проведен анализ уже существующих реабилитационных площадок, описана роль телемедицины в реабилитации. Перечислены необходимые условия для создания ускоренной реабилитации в хирургии, рассматриваются преимущества этого метода, описывается значимость роли реабилитации в достижении конечного результата. Проведен анализ часто используемых методов оценки эффективности реабилитации, указана важная роль международной классификации функционирования (МКФ) для унифицированного подхода к пациенту.

**Заключение.** Наиболее перспективным направлением в реабилитации представляется ее информатизация, создание координационных центров по реабилитации, мультидисциплинарный подход на всех этапах.

**Ключевые слова:** эндопротезирование; медицинская реабилитация; мультидисциплинарная бригада.

This article deals with the issue of patient rehabilitation following major joints endoprosthesis.

**Objective** – to analyze the literature on modern methods of rehabilitation of patients after endoprosthesis, and describe the most promising directions in rehabilitation.

**Materials.** Review of Russian and foreign literature on the topic.

**Results.** This paper considers methodological basis of creating a successful rehabilitation system, analyses current rehabilitation platforms and describes the role of telemedicine in rehabilitation process. In addition to this, authors specify requirements for implementing enhanced recovery after surgery, consider its advantages and describe the significance of medical rehabilitation in achieving ultimate results. Moreover, the present paper analyses frequently used rehabilitation effectiveness assessment methods and highlights the important role of International Classification of Functioning (ICF) in creating a unified patient-care approach.

**Conclusion.** The most perspective direction in rehabilitation is IT-development, creating rehabilitation coordination centres and implementing multidisciplinary approach on all stages.

**Key words:** endoprosthesis; medical rehabilitation; multidisciplinary team.

Одной из целей Глобального плана Всемирной организации здравоохранения по инвалидности является создание и укрепление служб реабилитации. В настоящее время ряд стран обратились за поддержкой в развитии (расширении) реабилитационных услуг. Актуальность и внимание к проблемам реабилитации определяются общим пониманием вопросов инвалидности, а также роли и места восстановительного лечения в системе здра-

воохранения. Для достижения цели создания системы реабилитации на начальном этапе крайне важным является уточнение степени участия и вовлечения органов управления в данной миссии, определение четкого круга ведения и использование систематических подходов в оценке, анализе и синтезе организационных решений [1, 2]. При этом полагается, что современная концепция реабилитации будет иметь одинаковое распространение

в учреждениях государственного и частного финансирования и управления [3].

Методологические основы создания системы реабилитации пациентов после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей в настоящее время представляют собой линейку вполне конкретных и очерченных направлений, лежащих в плоскости решения организационных, нормативно-правовых, лечебно-диагности-

**Для цитирования:** Ратманов М.А., Бенян А.С., Кузнецова Т.В., Борковский А.Ю., Барбашёва С.С. РЕАБИЛИТАЦИЯ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, С. 76-83.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/212>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10023

ческих и контрольно-качественных вопросов. Ключевыми из них являются: а) создание реабилитационных площадок; б) имплементация подходов ускоренной реабилитации; в) усовершенствование этапа преабилитации пациентов; г) оценка эффективности реабилитации; д) цифровизация реабилитации. Проведенный обзор литературы преследует **цель** объективной оценки современного статуса систем реабилитации после эндопротезирования, а также проблемных вопросов и перспектив развития.

### **Создание реабилитационных площадок**

Основопологающим вопросом при создании или усовершенствовании существующих систем реабилитации является определение площадки для реализации программ восстановительного лечения в послеоперационном периоде. При этом решение о выборе места, времени и вида реабилитации основывается на множестве внешних и внутренних факторов, часто выходящих за пределы юрисдикции системы здравоохранения и требующих межведомственного взаимодействия. Gutenbrunner C. et al. для оценки возможностей имплементации системы реабилитации разработали чек-лист и опросник, включающий исследование и мониторинг таких аспектов, как профиль страны, система здравоохранения, инвалидность и реабилитация, национальная политика, законы и обязанности, соответствующие неправительственные заинтересованные стороны [4].

В настоящее время реабилитацию чаще всего проводят на койках ортопедических отделений, гораздо реже в специализированных реабилитационных отделениях и центрах и практически не проводят в амбулаторно-поликлинических условиях. На этом фоне уже появились и приобретают популярность реабилитационные модули, основанные на телемедицинских консультациях и виртуальном ведении пациента. По данным проведенного в 2016 году в США статистического исследования, посвященного реабилитационной маршрутизации пациентов после эндо-

протезирования тазобедренного и коленного суставов, около 18-21 % пациентов сразу после операции выписываются домой, у 34-38 % осуществляется медицинский патронаж и уход на дому, 31-35 % посещают учреждения расширенного ухода, и всего около 10-13 % пациентов проводится стационарная реабилитация [5]. Jansen E. et al. показаниями для стационарной реабилитации считают следующие: проведение двух одномоментных артропластик, ревизионные операции после предшествующей артропластики тазобедренного или коленного сустава, наличие послеоперационных осложнений, пожилой возраст, наличие сопутствующих заболеваний, влияющих на процесс реабилитации, социальные трудности, необходимость адаптации к окружающей среде, недостаточный уровень амбулаторного ведения подобных пациентов [6]. Значимость стационарных реабилитационных мероприятий подчеркивается и в исследовании Larsen J.B. et al., которые на примере проведения 3-недельного госпитального курса мультимодальной персонализированной реабилитации у пациентов после эндопротезирования коленного сустава показали, что значимое улучшение результатов и укорочение сроков восстановления отмечалось не только при гладком течении послеоперационного периода, но и у пациентов с различными хирургическими осложнениями [7].

В то же время именно ступенчатая реабилитация представляется наиболее сбалансированным подходом, учитывающим все возможные клинические, организационные и социально-экономические факторы, влияющие на достижение целевых результатов [8]. Преемственность и этапность реабилитации должны включать в себя максимальную объективизацию результатов каждого этапа и мониторинг движения пациентов. Поэтому классическая 3-этапная модель реабилитации в настоящее время может быть несколько переформатирована, но с обязательным сохранением этапа стационарной реабилитации в специальном подразделении или центре [9].

Формирование мультидисциплинарной бригады (МДБ) является одним из ключевых моментов в создании системы реабилитации. Требования, предъявляемые к специалистам, входящим в состав МДБ, должны быть четко прописаны и реализованы. Несмотря на то, что площадкой работы МДБ является координационный центр, развернутый в амбулаторно-поликлинических условиях, все специалисты должны иметь постоянную практику в стационаре. Особенно это требование касается оперирующих ортопедов-травматологов и анестезиологов-реаниматологов. При этом основным идеологическим направлением работы МДБ является рассмотрение проблемы хирургического эндопротезирования через призму реабилитации, поскольку преабилитацию – комплекс мероприятий по улучшению здоровья и дальнейшего реабилитационного прогноза пациента – необходимо начинать задолго до предполагаемой операции, а в завершении программы лечения также лежат методы восстановительной медицины [10].

Создание системы реабилитации пациентов после эндопротезирования неразрывно связано с пересмотром подходов к отбору и формированию реестра пациентов на оперативное лечение. Именно аспект реабилитации наряду с показаниями к операции и оценкой переносимости вмешательства является ключевым фактором в реформировании существующих реестров и обеспечении процессов регулярного пересмотра и непрерывного мониторинга. Рассмотрение каждого пациента, планирующегося на эндопротезирование, с точки зрения реабилитолога будет способствовать усовершенствованию управления всей программой лечения, включая методы хирургического и консервативного лечения, психологической и социальной подготовки.

### **Имплементация подходов ускоренной реабилитации**

О важности разработки национальных программ для имплементации системы ускоренной реабилитации ERAS (Enhanced Recovery After Surgery – ускоренное восста-

новление после хирургических операций) в лечебных учреждениях свидетельствуют сходные данные, поступающие из стран с разным уровнем развития здравоохранения [11]. Мнения, высказываемые по поводу необходимости в реабилитации, достаточно однозначны и в большинстве случаев не требуют дальнейшей дискуссии. Также не вызывает сомнения целесообразность применения технологий ускоренного восстановления. В настоящее время имеется достаточно убедительная доказательная база, свидетельствующая об эффективности ускоренной реабилитации как с медицинской, так и с социально-экономической точки зрения [12]. Большинство авторов отмечают, что это способствует не только упрочнению идеологии реабилитации как таковой, но и минимизирует отрицательные эффекты хирургического лечения в виде снижения частоты тромбоэмболических и инфекционных осложнений [13].

Изменение привычной госпитальной модели лечения пациентов по программе Fast Track (Fast Track Surgery – быстрый путь в хирургии) характеризуется большей концентрацией лечебных методов в меньшем промежутке времени. При этом к моменту выписки пациента должны быть в полной мере завершены все основные ресурсоемкие хирургические и анестезиологические мероприятия [14]. Это обуславливает уменьшение сроков госпитализации и, на первый взгляд, обеспечивает положительный экономический баланс для учреждения в плане соотношения реальных затрат и выставленного счета за страховой случай. Однако при этом могут появиться известные сложности при взаимодействии с территориальными органами обязательного медицинского страхования. Укорочение госпитализации может повлечь за собой определенные требования в уменьшении госпитальных тарифов на эндопротезирование ввиду малого количества койко-дней и «незаконченности» страхового случая. Путем обоснования сохранения размеров тарифов является строгое и полное выполнение стандартов согласно действующим клиническим реко-

мендациям, а также структуризация тарифов с четким разделением затрат на лечение и пребывание пациентов. Хотя экономическая сторона вопроса не должна быть решающей в определении вида, сроков и площадки реабилитации, тем не менее, разная ресурсоемкость стационарной, амбулаторно-поликлинической и телереабилитации является основанием для проведения клинико-экономического сопряжения, что позволит объединить системный и персонализированный подходы [15].

Очевидно, что концепция ERAS представляет собой непрерывный процесс, начинающийся с момента первой консультации врачом-ортопедом и определения пациента как подходящего для ведения по программе Fast Track. Существующие чек-листы позволяют провести статическую оценку применения/выполнения компонентов программы, однако не иллюстрируют динамики состояния пациента и взаимосвязи со шкалой реабилитационной маршрутизации. Распространение идеологии Fast Track на все этапы консультирования, диагностики и лечения пациента не только способствует ускоренной реабилитации как таковой, но и обеспечивает одновременно стандартизацию ведения с возможностью персонализированного подхода.

#### **Усовершенствование этапа реабилитации пациентов**

Концепция ERAS тесно связана с этапом дооперационного тестирования и планирования программы лечения. Принципиальным является правильный отбор пациентов на программу ERAS. Во избежание осложнений, связанных с планированием возможности ERAS у отдельных пациентов, представляется предпочтительным проведение тестирования и оценки комплаенса на начальном этапе курации. По данным исследования А.М. Агеевко и соавт., единственным предоперационным предиктором задержки пациента в стационаре после эндопротезирования по Fast Track была артериальная гипертония. Также среди частых причин отсроченной выписки указывали боль, головокружение и общую слабость. Во

избежание этих осложнений и осуществление возможности ранней мобилизации пациента авторы рекомендуют предварительную подготовку и позитивный психологический настрой в предоперационном периоде [16].

Преабилитация у пациентов, планирующих на Fast Track, представляется более важной, так как раннюю мобилизацию можно обеспечить именно хорошей дооперационной подготовкой и психологическим настроем пациента. Современные тенденции свидетельствуют об уменьшении послеоперационного пребывания пациентов. По этой причине подготовка и обучение многим компонентам реабилитации должны проводиться в предоперационном периоде. Среди основных составляющих программы преабилитации указывают коррекцию сопутствующей соматической патологии, в частности артериальной гипертонии и лишнего веса, санацию хронических очагов инфекции, психологическую подготовку с целью уменьшения тревоги, невротических расстройств, часто возникающих на фоне ощущения неопределенности, беспомощности, страха перед наркозом и операцией [17]. Тем не менее, несмотря на понимание множества причин и следствий недостаточной преабилитации, в настоящее время всеобъемлющих эффективных форм преабилитации пока не существует [18].

Вовлечение пациентов и их родственников в процесс реабилитации является одним из первоначальных компонентов программы Fast Track. Помимо оценки комплаенса пациента, необходимо наладить постоянную двустороннюю связь для оптимизации и улучшения предстоящего и последующих курсов реабилитации. Jansson M.M. et al. предлагают вниманию пациентов оценку следующих 8 критериев: отбор пациентов, обеспечение гарантии медицинского обслуживания, маршрутизация, уход после выписки из стационара, консультирование, понимание процессов, качество коммуникаций, наличие обратной связи [19]. Заслуживает внимания и проект клинического протокола по преабилитации, предложенный Svinoy O.E. et al., целью которого

является подтверждение значимости роли преабилитации в достижении конечного результата [20]. В исследовании Tanzer D. et al. подчеркивается влияние предоперационного обучения и коррекции ожиданий пациентов на исходы эндопротезирования, а также важность планирования ранней выписки как до операции, так и в больнице [21]. Действительно, страх пациента перед скорой выпиской часто замедляет его двигательную активность. Особенно это касается пожилых пациентов, которые до операции испытывали трудности при самообслуживании. В связи с сопутствующими заболеваниями, ухудшающими общее самочувствие, они начинают активизироваться лишь на 3-5-е сутки после операции. Длительный постельный режим значительно увеличивает сроки реабилитации, а также ухудшает дальнейший прогноз, может сопровождаться такими эффектами, как миопатия, нарушение функции системы дыхания, снижение оксигенации тканей, повышение риска тромботических осложнений [22].

#### Оценка эффективности реабилитации

С целью единообразия оценки критериев при описании нарушений структур, функций, жизнедеятельности и факторов среды используется международная классификация функционирования (МКФ). Всестороннее описание функционирования пациента специалистами МДБ позволяет составить реабилитационный диагноз, что дает возможность определить цель, задачи и составить индивидуальную программу медицинской реабилитации, а также ее эффективность. Базисным понятием МКФ при описании является отклонение, оно используется для обозначения статистически значимого отклонения от статистических норм. Описание проблемы с помощью кодов МКФ позволяет точно описать актуальные проблемы пациента, однако МКФ не является шкалой и не позволяет измерить нарушения [23].

Мониторинг и оценка эффективности реабилитации построены на использовании большого количе-

ства шкал и тестов. Наиболее часто используемыми в практике являются: тест подъема по лестнице (stair climbing test – SCT), тест 6-минутной ходьбы (6-minute walk test – 6MWT), время вставания и начала ходьбы (Timed Up and Go test – TUG), индекс WOMAC (Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index). Унификация критериев оценки и объединение результатов в единой информационной системе будут способствовать формированию универсальной реабилитационной программы, способной обеспечить доступность и качество медицинской помощи всем видам пациентов [9].

В проведенных отечественных исследованиях, в том числе пилотном проекте «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» (2015 г.), наиболее часто используемыми стали: модифицированная шкала Рэнкин (оценивает травматолог), шкалы Харриса и Лекена (оценивает инструктор ЛФК), госпитальная шкала тревоги и депрессии (оценивает психолог). Дополнительно используются данные окружности бедра, гониометрия, 6-балльная оценка силы, 6-минутный тест ходьбы, визуально-аналоговая шкала боли, опросник качества жизни EQ-5D. Для оценки психоэмоционального состояния используются шкалы Спилберга, Цунга, Глозман [24, 25, 26]. В целом использование шкал позволяет произвести интегральную оценку, определить эффективность реабилитации и может быть использовано в качестве основы для составления индивидуальной программы реабилитации [27].

Оценка эффективности реабилитации предполагает также индикацию и валидизацию критериев, влияющих на течение заболевания и исходы лечения. По данным датского исследования, проведенного в 2008 г., был выявлен ряд характеристик, влияющий на сроки послеоперационного пребывания, среди них следующие: возраст, пол, потребность в переливании крови, время первой мобилизации, удовлетворенность пациента [28]. Guler T. et al. основными положительными предикторами улуч-

шения функции оперированной конечности считают возраст пациента и исходные значения функциональных тестов [29].

Важным моментом является оценка не только качества реабилитации как таковой, но и оценка качества организации реабилитации. С этой целью необходимо проведение мониторинга и анализа обратной связи. Мониторинг реабилитации направлен на идентификацию и фиксацию как объема физической активности в пред- и послеоперационном периоде, так и логистики и маршрутизации пациентов. Внедрение и широкое использование датчиков двигательной активности обеспечивает возможность непрерывного слежения за динамикой восстановления пациента, а также способствует клинической оценке эффектов реабилитации [30].

#### Цифровизация реабилитации

Современные средства коммуникации и обмена информацией, действительно, вносят важный вклад в развитие системы телереабилитации. Lebleu J. et al. исследовали восстановление физической активности у пациентов после эндопротезирования с помощью фитнес-браслетов. Программа подразумевала ежедневные инструкции по упражнениям, передаваемые через планшеты, и мониторинг, осуществляемый при помощи обратной связи через фитнес-браслеты. Использование телереабилитации позволило большинству пациентов достичь показателей предоперационной физической активности в сроки через 7 недель после операции [31].

Об эффективности телереабилитации пишут также Chughtai M. et al., которые на примере виртуального консультирования и мониторинга 157 пациентов, находящихся в домашних условиях, продемонстрировали снижение необходимости визитов к врачу, положительную динамику снижения интенсивности болевого синдрома и повышения функциональной активности. Авторы подчеркивают роль разных модулей и шкал оценки и анализа данных, получаемых от пациентов [32]. О необходимости приверженности пациентов к современным

технологиям как о важном условии, обеспечивающем эквивалентные результаты при очной и виртуальной реабилитации, пишут также Russell T.G. et al. [33]. При этом авторы декларируют повышение доступности самой реабилитации, особенно для пациентов, живущих в отдаленных районах.

Jiang S. et al. провели систематический обзор и мета-анализ, сравнивающий эффективность традиционной реабилитации в условиях специализированных учреждений и телереабилитации, проводимой в домашних или амбулаторных условиях, у пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава. Авторы установили, что по таким параметрам, как купирование болевого синдрома и достижение целевых показателей по шкале WOMAC, имеются сопоставимые клинические результаты, а в отношении расширения диапазона физической активности и увеличения силы квадрицепса результаты при телереабилитации показали статистически значимое улучшение [34]. Сходные данные на основании изучения 4 проспективных рандомизированных исследований получили Shukla H. et al., при этом была отмечена высокая степень удовлетворенности пациентов методологией телереабилитации [35]. О преимуществе телемедицины пишут также Fisher C. et al., которые в течение 3 недель после выписки из стационара по 3 раза в неделю, начиная с первых суток, проводят сеансы видеосвязи с пациентами, во время которых осуществляют навигацию упражнений по лечебной физкультуре и фиксируют результаты в динамике [36].

Отечественный опыт использования телемедицины в реабилитации пациентов после эндопротезирования отражен в исследовании Лядова К.В. и соавт., которые установили, что применение дистанционной реабилитации пациентов на дому является сопоставимой по терапевтическому эффекту и экономически целесообразной альтернативой общепринятым формам реабилитации. В то же время авторы пишут, что части пациентов необходимо проведение стационарной реабилитации [37].

Несмотря на весьма позитивные и обнадеживающие результаты, полученные при использовании телереабилитации, необходимо учитывать последовательность и место данного подхода во всей системе реабилитации. Представляется обоснованным включение данного метода в программу уже после проведения стационарной реабилитации — в качестве этапа закрепления результатов и продолжения медицинского контроля и мониторинга пациентов. Подобную модель 3-месячной телереабилитации после предшествующего 3-недельного курса стационарной реабилитации представили Eichler S. et al. Была разработана программа из 38 упражнений разной силы и баланса, являющаяся логическим продолжением стационарной реабилитации. Оценку результатов проводили на основании анализа теста 6-минутной ходьбы, теста подъема по лестнице, теста 5-кратного приседания и вставания, опросника качества жизни SF-36 и прочих [38].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная концепция реабилитации пациентов после эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей базируется на ресурсоемких организационных решениях, практическая реализация которых требует строгого соблюдения стандартов и внедрения новых технологий. При этом весьма немаловажным является степень вовлеченности медицинского персонала и пациентов в создание и поддержание всей системы. Обязательным условием жизнеспособности программы ускоренного восстановления является необходимый уровень взаимодействия оперирующего врача — травматолога-ортопеда, пациента и МДБ врачей — специалистов по медицинской реабилитации (лечащего врача реабилитационного отделения, врача-физиотерапевта, врача лечебной физкультуры, инструктора лечебной физкультуры).

Соответствующее кадровое обеспечение указанными специалистами должно лежать в основе организации региональных координационных центров по реабилитации, в состав которых будут входить

высококвалифицированные специалисты МДБ. Задачами координационного центра являются: оценка соматического и психологического состояния пациентов, подготовка пациентов на амбулаторном этапе, контроль выполнения программы преадресации, выделение группы пациентов с указанием пути реабилитации (стандартный, ускоренный, индивидуальный). Кроме того, в функции координационного центра будут входить: наблюдение за пациентами после операции, определение реабилитационного потенциала на каждом этапе лечения, оценка необходимости пребывания пациента в условиях круглосуточного стационара (II этап реабилитации) или санатория (III этап реабилитации).

Крайне важным представляется создание новой информационной системы, отражающей движение пациента на всех этапах реабилитации, начиная от первичного обращения по профилю в поликлинику. Совершенствование взаимодействия между поликлиникой и стационаром, обмен информацией между всеми участниками реабилитационного процесса позволит уменьшить очередь нуждающихся, сократить сроки ожидания оперативного лечения, улучшить отбор пациентов на догоспитальном этапе, улучшить качество оказания помощи пациентам.

Таким образом, создание координационного центра наряду с медицинской информационной системой «Реабилитация» позволит решить проблему мониторинга за пациентом, улучшить качество и скорость оказания медицинской помощи группе пациентов, нуждающихся в эндопротезировании и реабилитации после него, а наблюдение МДБ на позднем этапе реабилитации будет способствовать своевременному реагированию на возможные отдаленные осложнения.

#### 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:

- Belyaev AF, Kantur TA, Khmeleva EV. Rehabilitation of patients after hip replacement. *Herald of Restorative Medicine*. 2018; (4): 3. Russian (Беляев А.Ф., Кантур Т.А., Хмелева Е.В. Реабилитация пациентов после эндопротезирования тазобедренных суставов //Вестник восстановительной медицины. 2018. № 4. С. 3.)
- Gutenbrunner C, Bickenbach J, Melvin J, Lains J, Nugraha B. Strengthening health-related rehabilitation services at national levels. *J. Rehabil Med*. 2018; 50(4): 317-325. doi: 10.2340/16501977-2217.
- Snell DL, Dunn JA, Sinnott KA, Hsieh CJ, Jong G, Hooper GJ. Joint replacement rehabilitation and the role of funding source. *J. Rehabil Med*. 2019; 51(10): 770-778. doi: 10.2340/16501977-2600.
- Gutenbrunner C, Nugraha B. Principles of assessment of rehabilitation services in health systems: learning from experiences. *J. Rehabil Med*. 2018; 50(4): 326-332. doi: 10.2340/16501977-2246.
- Ponnusamy KE, Naseer Z, Dafrawy EI MH, Okafor L, Alexander C, Sterling RS, et al. Post-discharge care duration, charges, and outcomes among medicare patients after primary total hip and knee arthroplasty. *J. Bone Joint Surg Am*. 2017; 99(11): e55. doi: 10.2106/jbjs.16.00166.
- Jansen E, Brienza S, Gierasimowicz-Fontan A, Matos C. Rehabilitation after total knee arthroplasty of hip and knee. *Rev Med Brux*. 2015; 36(4): 313-320.
- Larsen JB, Mogensen L, Arendt-Nielsen L, Madeleine P. Intensive, personalized multimodal rehabilitation in patients with primary or revision total knee arthroplasty: a retrospective cohort study. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020; 1: 5. doi: 10.1186/s13102-020-0157-1.
- Buylova TV, Tsykunov MB, Kareva OV, Kochetova NV. Federal clinical recommendations. Rehabilitation during hip replacement in a specialized department of a hospital. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2016; (5): 94-102. Russian (Буйлова Т.В., Цыкунов М.Б., Карева О.В., Кочетова Н.В. Федеральные клинические рекомендации. Реабилитация при эндопротезировании тазобедренного сустава в специализированном отделении стационара //Вестник восстановительной медицины. 2016. № 5. С. 94-102.)
- Kim JH, Kim BR, Kim SR, Han EY, Nam KW, Lee SY, et al. Functional outcomes after critical pathway for inpatient rehabilitation of total knee arthroplasty. *Ann Rehabil Med*. 2019; 43(6): 650-661. doi: 10.5535/arm.2019.43.6.650.
- Koneva ES, Serebryakov AB, Shapovalenko TV, Lyadov KV. Analysis of 5-year experience of a multidisciplinary team with protocol of fast-track therapy after total hip and knee arthroplasty at the clinic «Medical Rehabilitation Center». *Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2016; 15(4): 175-182. Russian (Конева Е.С., Серебряков А.Б., Шаповаленко Т.В., Лядов К.В. Анализ 5-летнего опыта работы мультидисциплинарной бригады по протоколу fast-track-терапии после операций тотального эндопротезирования тазобедренных и коленных суставов в клинике ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России //Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016. Т. 15, № 4. С. 175-182.)
- Scott NB, McDonald D, Campbell J. The use of enhanced recovery after surgery (ERAS) principles in Scottish orthopaedic units-an implementation and follow-up at 1 year, 2010-2011: a report from the Musculoskeletal Audit, Scotland. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013; 133(1): 117-124. doi: 10.1007/s00402-012-1619-z.
- Berezenko MN, Gubaidullin RR, Onegin MA. Influence of fast-track rehabilitation after total knee replacement on the duration of hospitalization, consumption of analgesics and recovery time of joint function. *General Practitioner's Guide*. 2015; (8): 25-34. Russian (Березенко М.Н., Губайдуллин Р.Р., Онегин М.А. Влияние fast-track реабилитации после тотального эндопротезирования коленного сустава на длительность госпитализации, потребление анальгетиков и время восстановления функции сустава //Справочник врача общей практики. 2015. № 8. С. 25-34.)
- Li K, Liu YW, Feng JH, Zhang W. Clinical study of enhanced recovery after surgery in peri-operative management of total hip arthroplasty. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2019; 50(4): 604-608.
- Zhang C, Xiao J. Application of fast-track surgery combined with a clinical nursing pathway in the rehabilitation of patients undergoing total hip arthroplasty. *J. Int Med Res*. 2020; 48(1): 2-13. doi: 10.1177/0300060519889718.
- Naylor JM, Hart A, Harris IA, Lewin AM. Variation in rehabilitation setting after uncomplicated total knee or hip arthroplasty: a call for evidence-based guidelines. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019; 20(1): 214. doi: 10.1186/s12891-019-2570-8.
- Ageenko AM, Sadovoy MA, Shelyakina OV, Ovtin MA. The technology of accelerated rehabilitation after joint replacement of the hip and knee joints (literature review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017; 23(4): 146-155. Russian (Ареенко А.М., Садовой М.А., Шелякина О.В., Овтин М.А. Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (обзор литературы) //Травматология и ортопедия России. 2017. Т 23, № 4. С. 146-155.)
- Goryannaya NA, Ishekova NI, Popov VV. Dynamics of the psychoemotional state of patients at the first stage of rehabilitation after hip replacement. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2017; 3-1: 49-52. Russian (Горянная Н.А., Ишекова Н.И., Попов В.В. Динамика психоэмоционального состояния пациентов на первом этапе реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 3-1. С. 49-52.)
- Soeters R, White PB, Murray-Weir M, Koltsov JCB, Alexiades MM, Ranawat AS. Hip and knee surgeons writing committee. Preoperative physical therapy education reduces time to meet functional milestones after total joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2018; 476(1): 40-48. doi: 10.1007/s11999.00000000000000010.
- Jansson MM, Harjumaa M, Puhto AP, Pikkarainen M. Patients' satisfaction and experiences during elective primary fast-track total hip and knee arthroplasty journey: a qualitative study. *J. Clin Nurs*. 2019; 29(3-4): 567-582. doi:10.1111/jocn.15121.
- Svinøy OE, Bergland A, Risberg MA, Pripp AH, Hilde G. Better before-better after: efficacy of prehabilitation for older patients with osteoarthritis awaiting total hip replacement - a study protocol for a randomised controlled trial in South-Eastern Norway. *BMJ Open*. 2019; 9(12): e031626. doi: 10.1136/bmjopen-2019-031626.
- Tanzer D, Smith K, Tanzer M. Changing patient expectations decreases length of stay in an enhanced recovery program for THA. *Clin Orthop Relat Res*. 2018; 476(2): 372-378. doi: 10.1007/s11999.00000000000000043
- Sekirin AB. Protocol of early rehabilitation after endoprosthesis replacement of large joints (literature review). *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019; (2): 51-57. Russian (Секирин А.Б. Протокол ранней реабилитации после эндопротезирования крупных суставов (обзор литературы) //Вестник восстановительной медицины. 2019. № 2. С. 51-57.)
- Tsykunov MB. Scales for assessing disorders in the pathology of the musculoskeletal system using categories of the international clas-

- sification of functioning (discussion). *Herald of Restorative Medicine*. 2019; 2: 2-12. Russian (Цыкунов М.Б. Шкалы оценки нарушений при патологии опорно-двигательной системы с использованием категорий международной классификации функционирования (дискуссия) //Вестник восстановительной медицины. 2019. № 2. С. 2-12.)
24. Panarina IM, Volkova ES, Salnikova EP. Comparative characteristics of methods of physical rehabilitation after total hip replacement. *Science and Society in the Era of Change*. 2019; 1(5): 2-4. Russian (Панарина И.М., Волкова Е.С., Сальникова Е.П. Сравнительная характеристика методик физической реабилитации после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава //Наука и общество в эпоху перемен. 2019. № 1(5). С. 2-4.)
  25. Rud IM, Melnikova EA, Rassulova MA, Razumov AN, Gorelikov AE. Rehabilitation of patients after endoprosthesis of lower limb joints. *Questions of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture*. 2017; (6): 38-44. Russian (Рудь И.М., Мельникова Е.А., Рассулова М.А., Разумов А.Н., Гореликов А.Е. Реабилитация больных после эндопротезирования суставов нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. № 6. С. 38-44.)
  26. Nikolayev NS, Petrova RV, Ivanov MI, Fadeeva UG. On the results of the Pilot project «Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation» in providing rehabilitation assistance after hip replacement. *Herald of Restorative Medicine*. 2017; (4): 2-9. Russian (Николаев Н.С., Петрова Р.В., Иванов М.И., Фадеева У.Г. Об итогах реализации Пилотного проекта «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации» при оказании реабилитационной помощи после эндопротезирования тазобедренного сустава //Вестник восстановительной медицины. 2017. № 4. С. 2-9.)
  27. Ivanova GE, Belkin AA, Belyaev AF, Bodrova RA, Buylova TV, Melnikova EV et al. Pilot project «Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation». General principles and Protocol. *Bulletin of Ivanovo State Medical Academy*. 2016; (1): 7-14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pilotnyy-proekt-razvitie-sistemy-meditsinskoy-reabilitatsii-v-rossiyskoy-federatsii-obschie-printsipy-i-protokol> (дата обращения: 03.03.2020). Russian (Иванова Г.Е., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Мельникова Е.В. и др. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Общие принципы и протокол //Вестник ИвГМА. 2016. № 1. С. 7-14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pilotnyy-proekt-razvitie-sistemy-meditsinskoy-reabilitatsii-v-rossiyskoy-federatsii-obschie-printsipy-i-protokol> (дата обращения: 03.03.2020).
  28. Husted H, Holm G, Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. *Acta Orthop*. 2008; 79(2): 168-173. doi: 10.1080/17453670710014941.
  29. Güler T, Sivas F, Yurdakul FG, Çelen E, Utkan A, Başkan B, et al. Early improvement in physical activity and function after total hip arthroplasty: Predictors of outcomes. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2019; 65(4): 379-388. doi: 10.5606/tftrd.2019.4695.
  30. Small SR, Bullock GS, Khalid S, Barker K, Trivella M, Price AJ. Current clinical utilisation of wearable motion sensors for the assessment of outcome following knee arthroplasty: a scoping review. *BMJ Open*. 2019; 9(12): e033832. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033832.
  31. Lebleu J, Poilvache H, Mahaudens P. Predicting physical activity recovery after hip and knee arthroplasty: a longitudinal cohort study. *Braz J Phys Ther*. 2019; Dec 18: pii: S1413-3555(19)30199-6. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.12.002.
  32. Chughtai M, Kelly JJ, Newman JM. The role of virtual rehabilitation in total and unicompartmental knee arthroplasty. *J. Knee Surg*. 2019; 32(1): 105-110. doi: 10.1055/s-0038-1637018.
  33. Russell TG, Buttrum P, Wootton R, Jull GA. Internet-based outpatient telerehabilitation for patients following total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *J. Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(2): 113-120. doi: 10.2106/jbjs.i.01375.
  34. Jiang S, Xiang J, Gao X, Guo K, Liu B. The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J. Telemed Telecare*. 2018; 24(4): 257-262. doi: 10.1177/1357633x16686748.
  35. Shukla H, Nair SR, Thakker D. Role of telerehabilitation in patients following total knee arthroplasty: Evidence from a systematic literature review and meta-analysis. *J. Telemed Telecare*. 2017; 23(2): 339-346. doi: 10.1177/1357633x16628996.
  36. Fisher C, Biehl E, Titmuss MP, Schwartz R, Gantha CS. Physical therapist-led telehealth care navigation for arthroplasty patients: a retrospective case series. *HSS J*. 2019; 15(3): 226-233. doi: 10.1007/s11420-019-09714-x.
  37. Lyadov KV, Shapovalenko TV, Koneva ES. Experience of using remote rehabilitation of patients after endoprosthesis of lower limb joints: review of literature and results of own research. *Herald of Restorative Medicine*. 2015; (5): 72-75. Russian (Лядов К.В., Шаповаленко Т.В., Конева Е.С. Опыт применения дистанционной реабилитации пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей: обзор литературы и результаты собственного исследования //Вестник восстановительной медицины. 2015. № 5. С. 72-75.)
  38. Eichler S, Rabe S, Salzwedel A, Müller S, Stoll J, Tilgner N, et al. Effectiveness of an interactive telerehabilitation system with home-based exercise training in patients after total hip or knee replacement: study protocol for a multicenter, superiority, non-blinded randomized controlled trial. *Trials*. 2017; 18(1): 438. doi: 10.1186/s13063-017-2173-3.

#### Сведения об авторах:

**Ратманов М.А.**, министр здравоохранения Самарской области, Министерство здравоохранения Самарской области, г. Самара, Россия.

**Бенян А.С.**, д.м.н., главный врач, ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина», г. Самара, Россия.

**Кузнецова Т.В.**, к.м.н., заведующая отделением медицинской реабилитации № 2, ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина», г. Самара, Россия.

#### Information about authors:

**Ratmanov M.A.**, healthcare minister of Samara region, Healthcare Ministry of Samara region, Samara, Russia.

**Benyan A.S.**, MD, PhD, chief physician, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, Samara, Russia.

**Kuznetsova T.V.**, candidate of medical science, chief of medical rehabilitation unit, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, Samara, Russia.

**Борковский А.Ю.**, к.м.н., заведующий отделением травматологии, ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница имени В.Д. Середавина», г. Самара, Россия.

**Барбашёва С.С.**, к.м.н., доцент кафедры иностранных и латинского языков, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара, Россия.

**Адрес для переписки:**

Кузнецова Т.В., Владимирская 23-34, г. Самара, Россия, 443030

Тел: +7 (917) 150-21-00

E-mail: samara900@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 22.03.2020

**Рецензирование пройдено:** 07.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Borkovskiy A.Yu.**, candidate of medical science, chief of traumatology unit, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, Samara, Russia.

**Barbasheva S.S.**, candidate of medical science, docent at department of foreign and Latin languages, Samara State Medical University, Samara, Russia.

**Address for correspondence:**

Kuznetsova T.V., Vladimirskaia St., 23-34, Samara, Russia, 443030

Tel: +7 (917) 150-21-00

E-mail: samara900@yandex.ru

**Received:** 22.03.2020

**Review completed:** 07.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020



# ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ: АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ХИРУРГА В УСЛОВИЯХ ТРАВМОЦЕНТРА I УРОВНЯ

BLUNT LIVER INJURIES: THE ALGORITHM OF SURGEON'S ACTIONS IN A FIRST-LEVEL TRAUMA CENTER

**Маскин С.С. Александров В.В. Матюхин В.В. Ермолаева Н.К.**  
**Maskin S.S. Aleksandrov V.V. Matyukhin V.V. Ermolaeva N.K.**

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

г. Волгоград, Россия

Volgograd State Medical University,

Volgograd, Russia

**Цель исследования** – обобщить данные отечественной и зарубежной литературы для улучшения результатов лечения пациентов с закрытой травмой печени.

**Материалы и методы.** Анализ литературных источников российских и иностранных авторов по данной проблематике.

**Результаты.** Обоснован алгоритм действий хирурга при повреждении печени различной степени тяжести. Описаны показания к консервативному ведению пациентов, к рентгенэндоваскулярным методам гемостаза, дана краткая характеристика оперативных вмешательств.

**Заключение.** Тактика зависит от гемодинамического статуса пациента, при хирургическом лечении тяжелой травмы печени приоритет отдается тампонаде печени.

**Ключевые слова:** закрытая травма живота; травма печени; консервативное ведение; оперативное лечение; локальные средства гемостаза; атриокавальное шунтирование; тактика многоэтапного хирургического лечения; тампонада печени.

**Objective** – to summarize the data of Russian and foreign literature to improve the results of treatment of patients with blunt liver trauma.

**Materials and methods.** The analysis of literary sources of Russian and foreign authors on this issue.

**Results.** The algorithm of the surgeon's actions for liver injuries of various severity is justified. Indications for conservative management of patients and endovascular methods of hemostasis are described, and a brief description of surgical interventions is given.

**Conclusion.** Tactics depends on hemodynamic status of a patient. In surgical treatment of severe liver trauma, priority is given to perihepatic packing.

**Key words:** blunt abdominal injury; liver trauma; non-operative management; operative management; topical hemostatic agents; atrio caval shunting; damage control; perihepatic packing.

При закрытой травме живота (ЗТЖ) частота повреждений печени составляет 20-47 % от всех абдоминальных повреждений без тенденции к снижению [1, 2, 7].

Следует констатировать рост числа тяжелых травм печени (ТП), что связано с увеличением сочетанных повреждений [1, 5, 24]. Среди них в 2-3 % случаев встречается сочетание с повреждением крупных сосудов, что в 30-50 % случаев служит причиной смерти [6]. При повреждении печеночных вен и ретрогепатического отдела нижней полой вены (НПВ) летальность достигает 50-100 %, воротной вены – 54-71 % [9, 12], при закрытой сочетанной ТП – 28-72 %. Из всех пострадавших с тяжелой ТП 40 % погибают

на госпитальном этапе, из выживших 70 % возвращаются к труду, а 30 % становятся инвалидами [8]. Послеоперационная летальность при изолированной ТП – 17-36 %, при сочетанной – 39-44 % [1, 5-8, 13].

**Консервативное лечение закрытой ТП**, установленной при УЗИ и/или КТ-сканировании с внутривенным контрастированием (A2) [4], показано при следующих условиях:

1. Стабильные гемодинамические показатели ( $АД_{сист} > 90$  мм рт. ст., пульс  $< 120$  в 1 минуту) при изолированной травме живота на фоне проводимой инфузионной и гемостатической терапии, отсутствие клиники шока (**уровень**

**доказательства** – A, **сила рекомендации** – 2) (A2) [9, 22, 23]. Гемодинамический статус играет более важную роль в выборе консервативной тактики, чем инструментально установленная степень повреждения органа (A1), которая лишь прогнозирует успех неоперативного ведения [4]. К этим выводам пришли Nommes M et al., 2015 [12] при анализе лечения 134 пациентов с тяжелой ТП, эффективность неоперативного ведения составила 95 %. **Нестабильность гемодинамики после проведенных начальных противошоковых мероприятий служит абсолютным противопоказанием к консервативному ведению** (A2) [4, 6, 8, 13].

**Для цитирования:** Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Ермолаева Н.К. ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ: АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ХИРУРГА В УСЛОВИЯХ ТРАВМОЦЕНТРА I УРОВНЯ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, с. 84-91.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/229>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2020-10024

2. Стабильные показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита (**B1**) [4, 21].
3. Отсутствие повреждений полых органов, перитонита (**A2**) [4, 12, 13].
4. Объем крови в животе до 500 мл, без тенденции к нарастанию [6, 7].
5. Отсутствие экстравазации контрастного вещества в брюшную полость или паренхиму печени на КТ-ангиографии [6, 9], повреждения I и II степени тяжести по шкале тяжести повреждений внутренних органов AAST [7]. По данным Ермолова А.С. и др. [7], пострадавшие с ТП I и II степени тяжести в 85 % случаев не имеют показаний к экстренной операции.
6. Отсутствие тяжелых сочетанных повреждений и большой общей кровопотери, признаков коагулопатии [8].
7. Ясное сознание, так как при его нарушении имеется риск пропустить повреждения, требующие экстренной лапаротомии.
8. Наличие медицинского оборудования и подготовленного персонала для динамического наблюдения в условиях ОРИТ, проведения КТ с ангиоконтрастированием, ангиографии и ангиоэмболизации, быстрый доступ к препаратам крови (**A2**) [4, 13].

При ЗТЖ консервативному лечению подлежат пострадавшие с внутриорганными (II AAST) и небольшими субкапсулярными (I AAST) ненапряженными стабильными гематомами печени (отсутствие в них турбулентного кровотока при УЗДГ или отсутствие экстравазации контрастного вещества в паренхиму органа на КТ-ангиографии) [7, 21], если нет распространения центральной гематомы под капсулу органа и увеличения размеров органа [7, 8, 12].

Согласно рекомендациям Всемирного общества неотложной хирургии (World Society of Emergency Surgery), гемодинамически стабильные пациенты с закрытой ТП и отсутствием других абдоминальных повреждений, требующих операции, должны пройти попытку неоперативного ведения независимо от степени травмы (**A2**) [4].

При отрицательной динамике по данным УЗИ/КТ показано использование ультразвуковой доплерографии и ангиографии, последняя позволяет осуществить **эндоваскулярный гемостаз** [5, 9, 10, 22].

Рентгеноэндоваскулярную окклюзию ветвей печеночной артерии проводят трансфеморальным или трансаксиллярным доступом, катетер подводят к источнику кровотечения и осуществляют редукцию кровотока введением в просвет сосуда эмболов, часто дополняют введением в афферентный сосуд окклюдированной спирали или периферической заглушки [3, 5, 10, 12].

Показания к эндоваскулярной эмболизации (ЭЭ):

1. КТ-признаки продолжающегося кровотечения при отсутствии геморрагического шока (**A2**) [4, 5, 22].
2. Сохраняющаяся гипотония после тампонады/пакетирования [4, 9, 14].
3. Посттравматическая ложная аневризма печеночной артерии и ее ветвей [4, 7], артерио-венозная фистула или их сочетание. ЭЭ ветвей печеночной артерии в 80 % случаев позволяет избежать повторных хирургических вмешательств [3, 10].
4. Нестабильные гематомы [5, 7], внутривенечные гематомы, осложненные гемобилией [3]. Ермолов А.С. и др. [7] считают показанием к ангиографии и эндоваскулярному гемостазу наличие кровотока в гематоме. Отсутствие доплеровских признаков кровотока и клиники артериобилиарного свища, небольшие размеры гематомы дают возможность выполнить ее пункцию под ультразвуковым контролем; при гематомах более 5 см показано наружное дренирование [7, 21].

В систематическом обзоре 459 публикаций, проведенном Green C.S. et al. [10] из MEDLINE, SCOPUS и Cochrane Library, показана общая эффективность ангиоэмболизации при ТП 93 %.

**При наличии признаков продолжающегося интраабдоминального кровотечения у гемодинамически нестабильных пациентов с закрытой травмой печени и отсутствии других причин для шока показана**

**экстренная операция (A2)** [4, 6-8, 22].

Лапароскопические операции с низкой вероятностью конверсии выполняются у пострадавших при гемоперитонеуме до 500 мл и отсутствии признаков продолжающегося интенсивного внутрибрюшного кровотечения и шока [7, 9], при ТП I-II ст. тяжести [5, 9, 22].

Показаниями к лапаротомии служат: объем гемоперитонеума более 500 мл при нестабильной гемодинамике [7, 8]; продолжающееся интраабдоминальное кровотечение, когда эндовидеохирургический или эндоваскулярный гемостаз технически невозможен/неэффективен [7]; отсутствие визуализации источника продолжающегося кровотечения [9, 12, 21, 22].

Для остановки кровотечения широко используются **физические средства** (таб.).

На базе кафедры госпитальной хирургии ВолГМУ изучена возможность использования локального криогемостаза при повреждениях печени и селезенки [1] за счет отека тканей, сдавления мелких сосудов, внутрисосудистого стаза форменных элементов крови с тромбообразованием. Криовоздействие при травме печени способствует и желчестазу. При ТП криогемостаз показан в случае продолжающегося кровотечения из паренхимы, при сохранении магистрального кровотока и отсутствии необходимости резекции органа [1].

Большую известность получили и **местные гемостатические материалы**. Однако широкому внедрению в хирургию часто препятствует высокая стоимость. Их используют в сочетании с другими хирургическими мерами или тампонированием при венозном или умеренном паренхиматозном кровотечении (**B1**) [8, 9].

Широко для местного гемостаза стали использовать биополимеры коллагена и желатина. Гемостатическая коллагеновая губка применяется при капиллярных и паренхиматозных кровотечениях и противопоказана при повреждении крупных сосудов, вызывает рубцевание, обладает антигенной активностью, может способствовать инфицированию вирусами гепатита

Таблица  
Преимущества и недостатки некоторых физических методов гемостаза  
Table  
Advantages and disadvantages of some physical methods of hemostasis

Метод Method	Преимущества Advantages	Недостатки Disadvantages
Лазерная коагуляция Laser coagulation	<p>Точное рассечение ткани Минимальное распространение тепла Длины световых волн с тканевой селективностью Precise tissue dissection Minimal heat transmission Light wave lengths with tissue selectiveness</p>	<p>Дороговизна аппарата и расходных материалов Необходимость обучения и сертификации Технические ограничения При лапароскопическом использовании уменьшается визуализация из-за дымообразования Риск повреждения соседних органов и тканей при долгой экспозиции При использовании необходима защита глаз При сильном кровотечении уменьшается коагулирующий эффект Expensiveness of the device and consumable materials Necessity of training and certification Technical limitations Smoke formation decreases visualization in laparoscopic approach Risk of injuries to adjacent organs and tissues during long term exposure Eye protection is required Coagulation effect is reduced in serious bleeding</p>
Ультразвуковая коагуляция Ultrasonic coagulation	<p>Уменьшение распространения тепла Многообразие применения Низкое дымообразование Исключение ожога тканей и прохождения тока через пациента Не требуется нейтральный электрод Decrease in heat distribution Variety of use Low smoke formation Exclusion of tissue burn and current passage through a patient No neutral electrode is required</p>	<p>Высокая стоимость аппарата и расходных материалов Ограничение сосудами 2-3 мм или меньше – низкая прочность на более крупных сосудах [1, 9] Пользовательские (технические) ограничения Относительная медленность работы High price of the device and consumable materials Limitation by vessels - 2-3 mm or less, and low strength on bigger vessels [1, 9] User-specific (technical) limitations Relatively slow functioning</p>
Монополярная электрокоагуляция Unipolar coagulation	<p>Небольшая стоимость Удобство применения в тканях Большой опыт использования Low costs Convenient use in tissues Solid experience of use</p>	<p>Ограничение сосудами 2 мм или меньше Искрение, прилипание, нагар Технические ограничения Боковое термическое повреждение Инструменты создают небольшое давление, не деформируя коллаген сосудистой стенки При лапароскопическом использовании из-за дымообразования уменьшается визуализация [8] Limitation by vessels - 2 mm or less Sparkage, adhesion, soot deposit Technical limitations Lateral thermal injury Tools cause slight pressure, without deformation of vascular wall collagen Smoke formation decreases visualization in laparoscopic use [8]</p>
Биполярная электрокоагуляция Bipolar electrocoagulation	<p>Низкая стоимость Меньший риск дополнительных электроповреждений Значительный опыт использования в хирургии Не требуется нейтрального электрода Low costs Lower risk of additional electric injuries Solid experience of use in surgery No neutral electrode is required</p>	<p>Коагулирует сосуды диаметром до 2 мм – на более крупных сосудах прочность коагулята непредсказуема Используется при небольших (до 2 см) поверхностных повреждениях [7] Часто требуются повторные аппликации Боковое распространение тепла Коагуляционный некроз глубиной около 5 мм с возможным его отслоением и развитием повторного кровотечения; грубый рубец и выраженный спаечный процесс Coagulation of vessels with diameter up to 2 mm; strength of coagulate is not predictable for bigger vessels Use for small (up to 2 cm) superficial injuries [7] Recurrent applications are often required. Lateral heat distribution Coagulation necrosis with depth up to 5 mm with possible detachment and recurrent bleeding; rough scar and evident adhesion process</p>
Термовоздействие Thermal action	<p>Гомогенная термокоагуляция сосудов d до 7 мм Отсутствие карбонизации тканей Минимальное воздействие в латеральных направлениях Быстрая и безопасная коагуляция и диссекция Нет образования аэрозолей Низкое дымообразование Хороший обзор зоны операции [8] Homogenous thermal coagulation of vessels with diameter up to 7 mm Absent tissue carbonization Minimal influence in lateral directions Fast and safe coagulation and dissection No aerosol formation Low smoke formation Good visualization of surgical site [8]</p>	---

Аргонплазменная коагуляция Argon plasma coagulation	Максимальная глубина коагуляции 3 мм Разнонаправленность струи Отсутствие дыма Меньшее закисление тканей (способствует скорейшему заживлению) Бесконтактность Мобильность Простота освоения Maximal depth of coagulation - 3 mm Multidirectionality of stream No smoke Lower tissue acidification (promotes faster recovery) No contact Mobility Simplicity of use	Невозможно остановить кровотечение из крупной артерии Нет технической возможности локального воздействия на сосуд Потребность в охлаждении плазмотрона проточной водой с высокой степенью очистки, электропитании от сети 380 В, заправке баллонов дефицитным аргон [7,8] Impossibility of bleeding arrest from a big artery No technical possibility for local influence on a vessel Need for cooling of plasmotron with clean influent water, current supply 380 V, filling of balloons with deficient argon [7, 8]
--	---	---

и ВИЧ [19]. Тромбокол-биокомпозиция коллагена с тромбоцитарной массой и антибактериальными средствами эффективна при капиллярно-паренхиматозных кровотечениях, в условиях гипокоагуляции и гиперфибринолиза.

Гемостатическое действие губки из желатина (Spongostan, Gelfoam, Гемасепт) связано с ее ячеистой структурой и абсорбцией на ней многократно превосходящих собственную массу количеств крови, разрушением клеток крови с высвобождением тромбопластина [15].

Кровоостанавливающее действие препаратов на основе целлюлозы (*Surgicel*) обусловлено способностью оксидцеллюлозы вступать в химическую связь с гемоглобином. Целлюлоза также способствует формированию фибринового сгустка и активации тромбоцитов.

Часто используются препараты тиссукол и тахокомб. Основные компоненты клея тиссукол – тромбин, фибриноген, фактор свертывания XIII – выделяются из донорской плазмы. При нанесении на раневую поверхность происходит его полимеризация и образуется эластичная фибриновая пленка белого цвета. В результате останавливаются диффузные кровотечения, склеиваются ткани, ускоряется заживление ран. Его использование требует согревания и смешивания компонентов перед нанесением, а также специального устройства для наложения на поврежденную поверхность [8, 9].

Тахокомб представлен коллагеновой пластиной, покрытой апротинином, фибриногеном, тромбином и рибофлавином. При контакте с раневой поверхностью тромбин превращает фибриноген в фибрин, и образуется фибриновый сгусток.

Апротинин препятствует фибринолизу плазмином. Агрегация тромбоцитов стимулируется коллагеном. Обладает высокой адгезивной способностью, «склеивается» с раневой поверхностью за 3-5 минут. При профузном кровотечении он может «смыться» с раневой поверхности. Пластина плохо фиксируется на неровной раневой поверхности из-за ригидности коллагеновых волокон.

Препарат Quik Clot представляет собой пористый минеральный порошок, абсорбирующий воду, увеличивая концентрацию факторов свертывания крови и ускоряя образование тромба. Препарат Celox на основе хитозана обладает повышенной адгезией к форменным элементам крови и тканям, герметизирует кровоточащую рану и не приводит к развитию экзотермической реакции [9, 23].

При обнаружении разрывов в зоне прикрепления круглой связки печени, капсулы достаточен гемостаз электрокоагуляцией. При разрыве паренхимы печени глубиной более 2 см возможно использование гемостатической губки, Тахокомба (при умеренном кровотечении) или ушивание (при сильном кровотечении) с использованием эндохирургической техники или через мини-лапаротомный/лапаротомный доступы [20].

Подкапсульная гематома представлена флюктуирующим плоским образованием темного цвета под капсулой Глиссона. Если она стабильная, занимает менее 10 % поверхности, нет необходимости в ее ревизии. Диагностику дополняют интраоперационным ультразвуковым исследованием для определения кровотока в ней и наблюдением в последующие дни.

При нестабильной подкапсульной гематоме любого размера или стабильной, занимающей более 10 % поверхности печени, напряженной гематоме капсула над ней должна быть вскрыта, кровотечение остановлено. Возможно укрытие декапсулированного участка печени сеткой Surgicel [22].

Гематомы ворот печени необходимо тщательно осматривать для исключения повреждения магистральных сосудов и внепеченочных желчных протоков. Внутрипеченочную гематому трудно диагностировать даже интраоперационно. Если она стабильная, то подлежит консервативному лечению и динамическому наблюдению.

При абдоминальной травме универсальным доступом является верхне-средне-срединная лапаротомия [8, 20, 21, 24]. Если выявлено повреждение ретрогепатического отдела НПВ и печеночных вен, то возможно расширение разреза на правую половину грудной клетки в VII-VIII межреберье с диафрагмотомией [7, 9].

В момент лапаротомии кровотечение усиливается за счет снижения интраабдоминального давления. Анестезиолог старается стабилизировать гемодинамику, хирург выполняет временный гемостаз (B2) [4, 20], а ассистент эвакуирует кровь с использованием аппарата для реинфузии [7]. Если гипотония имеет критический характер ( $AD_{\text{снст}} < 70$  мм рт. ст.), а ревизия органов брюшной полости затруднена вследствие большого гемоперитонеума, целесообразно прижать кулаком или сосудистой вилкой аорту к позвоночнику сразу ниже диафрагмы продолжительностью до 20-30 мин [7, 24]. Прием позволяет стабилизировать состояние

пациента, приостановить артериальное и паренхиматозное кровотечение и выиграть время для интенсивной терапии (**C1**) [9, 24].

Альтернативой данному приему может быть установка баллона-обтуратора (**C2**) через бедренную артерию под рентгенологическим контролем на уровень 1-й зоны брюшного отдела аорты [12, 16]. В клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова за 5 лет выполнены 22 эндоваскулярные баллонные окклюзии аорты [16]. Была получена достоверно большая выживаемость в первые 12 часов [16] при использовании данного метода.

При наличии интенсивного кровотечения из паренхимы печени, глубоких разрывах с повреждением сегментарных сосудов, ассистент выполняет бимануальную компрессию органа [8, 22], а хирург для временной остановки кровотечения и обнаружения поврежденных сосудов осуществляет прием Прингла, пережимая печеночно-двенадцатиперстную связку (ПДС) [9, 20, 22]. С целью уменьшения печеночной недостаточности следует:

- 1) пережимать ПДС не более 20 минут с 5-минутным восстановлением кровотока через 10 минут окклюзии, а при полной сосудистой изоляции печени – не более 10 минут [7];
- 2) переливать в момент устранения сдавления ПДС перфторан (20 мл/кг массы). При его отсутствии можно использовать изотонический раствор хлорида натрия (30 мл/кг) с реополиглюкином (15 мл/кг). Эффективно также введение глюкокортикоидов [7];
- 3) осуществлять медленное восстановление кровотока после данного приема.

Обнаруживают кровоточащий сосуд и осуществляют прицельный гемостаз [9, 22]. Если кровотечение после приема Прингла останавливается, то его источником являются элементы портальной триады. Для нахождения кровоточащего сосуда используют прием, предложенный вьетнамским хирургом Ton That Tung (finger fracture technique) и названный И. Литтманом «вос-

точным» (цит. по [22]): «...разделение паренхимы печени ручкой скальпеля или раздавливание паренхимы между I и II пальцами. Ручка скальпеля или палец хирурга наталкивается на крупные сосуды и желчные пути, которые перед пересечением перевязывают внутри паренхимы».

Кровотечение из печеночных сосудов оптимально останавливать наложением клипс, при отсутствии клипапликатора – 8-образных швов из нерассасывающейся нити USP 3/0 с атравматической иглой. После прошивания или клипирования крупных сосудов и протоков паренхиматозное кровотечение останавливают физическими методами, местными аппликационными средствами гемостаза или прошиванием.

Ушивание разрывов печени выполняется хирургами более в чем 50 % операций [6, 8]. Недостаток печеночного шва в том, что невозможно создать высокое давление, это может привести к кровотечению из сегментарных, субсегментарных и долевых сосудов. Ушивание приводит к осложнениям у 12,8-30 % пострадавших: образованию зон ишемического некроза, вторичным кровотечениям – 2,3 %, гнойно-септическим осложнениям [6, 7], в 1,1 % случаев к истечению желчи/желчным свищам [9, 12]. При линейных разрывах длиной до 5-6 см и глубиной до 3 см применяют П-образные швы в поперечном направлении по отношению к сосудам и желчным протокам [7, 20] так, чтобы они захватывали всю глубину разрыва, отступая от его края не менее 0,5 см; при более длинном разрыве предпочтителен непрерывный матрасный шов. Применяют викрил, полидиоксанон, полисорб или кетгут № 4 на атравматической игле, нерассасывающийся шовный материал вызывает длительную воспалительную реакцию и абсцедирование [7-9]. При прорезывании швов возможно подкладывание под них синтетических рассасывающихся пленок (пролен).

Необходимым этапом операции при тяжелой закрытой травме печени является удаление нежизнеспособных и свободно лежащих

участков паренхимы (в зарубежной литературе он называется debridement) [6, 8].

Сведение краев разрыва печени швами иногда бывает непросто, а оставленная полость может заполниться кровью, желчью с образованием гематомы, биломы или абсцесса. Для профилактики этого выкраивают прядь большого сальника нужного размера и укладывают внутрь разрыва печени [7, 22], а дистальный конец пряди подшивают к капсуле. Показания к тампонаде сальником на «ножке»:

- 1) сложность захвата дна разрыва при попытке ушивания, когда нет сильного кровотечения [21];
- 2) образование большого дефекта в ткани печени после резекции сегмента, субсегмента, когда сведение его краев путем гепатизации невозможно из-за прорезывания швов и развития ишемии сопредельных участков;
- 3) центральные разрывы с образованием большой полости, сообщающейся через узкий канал с брюшной полостью [8, 21].

При наличии больших и глубоких разрывов на диафрагмальной или нижнедорзальной поверхности печени без повреждения крупных сосудов используют гепатопексию для создания замкнутого изолированного пространства по Киари–Алферову–Николаеву (верхнюю) или В.С. Шапкину (заднюю) соответственно. Фиксируется свободный край печени от круглой до треугольной связки к брюшине по реберной дуге, по линии прикрепления диафрагмы к грудной стенке (при разрывах на диафрагмальной поверхности печени) или к заднему листку брюшины (при наличии разрыва по нижнедорзальной поверхности) после укрытия разрыва пластиной Тахокомб или его ушивания [7, 8].

При размозжении печени, ее фрагментации, повреждении долевых и сегментарных сосудов с высокой вероятностью некроза печеночной ткани показана атипичная резекция [5, 20], которую в хирургии политравмы рассматривают как вынужденное мероприятие (**B3**) [2, 4, 9, 14], так как она сопровождается летальностью до 70 % из-за интраоперационного кровоте-



ния, печеночной недостаточности, некроза паренхимы.

Если при временном пережатии ПДС имеется достаточный гемостаз, убедившись, что кровотечение преимущественно артериальное, можно попытаться интраоперационно выполнить эмболизацию [10, 14] или перевязку собственной печеночной артерии [7]. Необходимо временно пережать взятую на турникет собственную печеночную артерию. Если кровотечение продолжается, это свидетельствует о повреждении венозной системы, тогда лигирование артерии не выполняется. Операция в 20-25 % случаев приводит к летальным исходам из-за развития множественных сегментарных некрозов, поэтому ее выполняют при крайней необходимости [4, 7].

Если сдавлением ПДС интенсивность кровотечения не уменьшается, а разрыв печени расположен по задней поверхности органа, то его источником, вероятнее всего, является повреждение ретрогепатического отдела нижней полой вены или печеночных вен [8, 22].

При повреждении печени IV-V степени и большой кровопотере, гипотермии, ацидозе, коагулопатии, гемодинамической нестабильности производится тампонирующее/пакетирование разрывов в рамках тактики *damage control* с последующим окончательным гемостазом после стабилизации состояния [2, 4-6, 13, 14, 19, 22]. В крупных травматологических центрах применяют марлевую тампонаду в качестве основного метода на первом этапе лечения в 48 % наблюдений, частота летальных исходов достигает 52 % [11, 19]. Выполнение расширенных вмешательств в таких условиях увеличивает летальность до 60-88 % [7, 19, 23, 24]. Решение о тампонаде печени принимают как можно раньше после ревизии органов брюшной полости [2, 13, 14], так как после возникновения ДВС-синдрома шансов на успех гораздо меньше [13, 22]. Необходимое количество (10-20) тампонов туго укладывают на диафрагмальную и висцеральную поверхности печени до момента остановки кровотечения выше и ниже (или впереди и позади) травмированной доли,

чтобы векторы давления тампонов воссоздали плоскости ткани [13, 18, 22]. Лучше их укладывать поверх гемостатической губки, находящейся на раневой поверхности, для менее травматичного извлечения в послеоперационном периоде [11, 19, 23]. Мобилизацию печени рассечением связок выполнять не стоит, так как это уменьшает эффект тампонады из-за увеличения расстояния между ней и диафрагмой.

Сроки извлечения тампонов варьируют от 3 до 14 суток [7]. По данным Б.В. Сигуа и др. [20], применение марлевой тампонады в рамках концепции *damage control* позволило уменьшить летальность со 100 до 50 %. Segura-Sampedro JJ et al. [18] разработали и провели в эксперименте успешное испытание вакуумного устройства Vac Bag Pack для тампонады печени, которое лишено отрицательных свойств обычной марлевой тампонады, таких как абдоминальный компартмент синдром при избыточной тампонаде или продолжающееся кровотечение и гиповолемический шок при недостаточной тампонаде.

Эффективно «окутывание» печени кетгутовой сеткой или сеткой из полилактина 910 (Vicryl), сохраняется функционирующая часть паренхимы органа, снижается вероятность развития вторичного кровотечения, функция органа восстанавливается к 3-м суткам после операции [8, 9].

Лечение по методике *damage control* осложняется рецидивом внутрибрюшного кровотечения в 16,7 % наблюдений [5, 6], истечением желчи по дренажам или желчным перитонитом в 25 % [2, 18], внутрибрюшными гнойными осложнениями, абдоминальным компартмент-синдромом [4].

Недостаточная эффективность тампонады бывает при артериальном кровотечении, в этой ситуации сочетание ее с селективной перевязкой печеночной артерии или ЭЭ [10, 13, 14] увеличивает выживаемость пациентов до 65,5 % [4, 6, 10]. Если после этого кровотечение продолжается, остается три варианта, каждый из которых является последним шансом спасти постра-

давшего, при этом не гарантирующим успех и дающим летальность не менее 50 %.

Первый способ: сосудистая изоляция печени [4, 7, 22]. Метод технически непросто, требует в выполнении до 30 минут. Разрез расширяют до торакофренолапаротомии [7], обнажают нижнюю полую вену выше и ниже печени. При этом мобилизуют и отводят влево правую половину ободочной кишки, и инфраренальный отдел нижней полой вены становится видимым для манипуляций [20, 22].

Чтобы выделить надпеченочный отдел НПВ, поворачивают правую долю печени вперед и влево. При этом визуализируются нижняя полая и короткие печеночные вены [22]. Если дефект вены обнаружен, он ушивается непрерывным обвивным швом нерассасывающейся монофиламентной нитью USP 4/0-5/0. Если повреждений не обнаружено, осуществляют полную сосудистую изоляцию печени [4, 8, 22] наложением турникета на этот участок сосуда. Летальность достигает 80 %.

Второй способ: не убирая турникет с ПДС, быстро, используя *finger fracture technique*, обнаружить и устранить источник кровотечения [8, 20].

Третий способ – атриокавальное шунтирование (АтКШ) [11]: накладывается кисетный шов на ушко правого предсердия, в центре кисета ушко рассекают и вводят интубационную трубку № 8-9 с дополнительными отверстиями диаметром 7-9 мм или торакальный дренаж диаметром 36-40 Fr до супраренального отдела нижней полой вены. Кисет затягивают, выступающую часть трубки пережимают. Вокруг НПВ выше печени и выше почечных вен (над и под дефектом сосуда) накладывают турникеты. Это сохраняет венозный возврат в правое предсердие, минуя поврежденный участок сосуда [19, 20]. После стабилизации состояния осуществляют поиск и ушивание разрыва вены.

Для выполнения такой операции требуется расширение доступа и мобилизация печени, но при значительной кровопотере, шоке и нарастающей коагулопатии шансов

на успех практически не остается [9, 19]. Количество успешных операций составляет 19-22 % [4, 7, 22]. Hazelton JP et al. [11] сравнили в эксперименте эффективность тампонады печени и АтКШ в сочетании с тампонадой моделированием повреждения супрагепатического отдела нижней полой вены. Выживаемость животных с тампонадой печени была достоверно выше, чем у тех, которым помимо пакетирования было выполнено АтКШ. Тампонада печени является более предпочтительной манипуляцией по сравнению с шунтирующими вмешательствами [13].

Трансплантация печени при травме до недавнего времени считалась казуистикой [8, 9, 22], однако Ribeiro MA Jr et al. [17] произвели анализ результатов у 46 пациентов, которым по тяжести повреждения органа невозможно было выполнить другие варианты гемостаза,

выживаемость составила 76 %. Основные показания: некроз ткани после пакетирования или резекции с нарастанием острой печеночной недостаточности [5, 17].

При тяжелой ТП выполняются дренирование поддиафрагмального и подпеченочного пространств двухпросветными трубками и декомпрессия желчевыводящих путей дренированием холедоха по Керу или наложением холецистостомы (при ТП III степени и выше, наличии желчи в брюшной полости, центральных разрывах печени (внутрипеченочных гематомах), после резекции печени [20]).

Осложнения ТП – внутрибрюшные абсцессы (4-9 %), желчные свищи (3-7 %), кисты печени, вторичные кровотечения (14,9 % [19]), гемобилия (0,7-3,4 % [19]), желчный перитонит. Печеночная недостаточность развивается почти у всех пострадавших [4, 9].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тактика ведения пациентов с закрытой травмой печени во многом обусловлена гемодинамическим статусом пациента. При его стабильности возможна попытка консервативного ведения, при необходимости дополненная эндоваскулярным гемостазом. При хирургическом лечении ТП и профузном кровотечении необходим быстрый временный гемостаз с последующим окончательным, где при показаниях к тактике *damage control* оптимальной является тампонада печени.

## 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. Aleksandrov VV. Experimental study of local cryohemostasis in liver and spleen trauma. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Volgograd, 2013. 21 p. Russian (Александров В.В. Экспериментальное исследование локального криогемостаза при повреждениях печени и селезенки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2013. 21 с.)
2. Chalyk RYu. Clinical rationale for the choice of surgical technique for liver damage. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Saratov, 2009. 21 p. Russian (Чалык Р.Ю. Клиническое обоснование выбора хирургической тактики при повреждениях печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2009. 21 с.)
3. Chernaya NR. Endovascular hemostasis in closed and open liver injuries. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Moscow, 2003. 21 p. Russian (Черная Н.Р. Рентгеноэндоваскулярный гемостаз при закрытых повреждениях и ранениях печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2003. 21 с.)
4. Coccolini F, Catena F, Moore EE, Ivatury R, Biffi W, Peitzman A, et al. WSES classification and guidelines for liver trauma. *World J Emerg Surg.* 2016; 11: 50. <https://doi:10.1186/s13017-016-0105-2>
5. Dyukov AK. Diagnosis and surgical tactics for closed abdominal trauma with liver damage at multi-field hospital. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Saint-Petersburg, 2018. 29 p. Russian (Дюков А.К. Диагностика и хирургическая тактика при закрытых травмах живота с повреждением печени в условиях многопрофильного стационара: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2018. 29 с.)
6. Doklestić K, Stefanović B, Gregorić P, Ivančević N, Lončar Z, Jovanović B, et al. Surgical management of AAST grades III–V hepatic trauma by damage control surgery with perihepatic packing and definitive hepatic repair—single centre experience. *World J. Emerg. Surg.* 2015; 10: 34. <https://doi:10.1186/s13017-015-0031-8>
7. Ermolov AS, Blagovestnov DA, Gulyayev AA, Yartsev PA, Andreyev VG, Smolyar AN, et al. Injuries to parenchymal organs of the abdominal cavity in abdominal trauma: textbook. Moscow: GBOU DPO RMAPO, 2015. 138 p. Russian (Ермолов А.С., Благовестнов Д.А., Гуляев А.А., Ярцев П.А., Андреев В.Г., Смоляр А.Н. и др. Повреждения паренхиматозных органов брюшной полости при абдоминальной травме: учебное пособие. М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015. 138 с.)
8. Ermolov AS, Khubutiya MSh, Abakumov MM. Abdominal trauma: a guide for doctors. Moscow: Vidar M publishing office, 2010. 504 p. Russian (Ермолов А.С., Хубутия М.Ш., Абакумов М.М. Абдоминальная травма: руководство для врачей. М.: Издательский дом Видар-М, 2010. 504 с.)
9. Ermolov AS, Abakumov MM, Vladimirova ES. Liver injury. Moscow: Medicine, 2003. 191 p. Russian (Ермолов А.С., Абакумов М.М., Владимировна Е.С. Травма печени. М.: Медицина, 2003. 191 с.)
10. Green CS, Bulger EM, Kwan SW. Outcomes and complications of angioembolization for hepatic trauma: a systematic review of the literature. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2016; 80(3): 529-537. <https://doi:10.1097/TA.0000000000000942>
11. Hazelton JP, Choron RL, Dodson GM, Gerritsen JA, Khan S, VanOrdenet KE, et al. Comparison of atriocaval shunting with perihepatic packing versus perihepatic packing alone for retrohepatic vena cava injuries in a swine model. *Injury.* 2015; 46(9): 1759-1764. <https://doi:10.1016/j.injury.2015.04.014>
12. Hommes M, Navsaria PH, Schipper IB, Krige JE, Kahn D, Nicol AJ. Management of blunt liver trauma in 134 severely injured patients. *Injury.* 2015; 46(5): 837-842. <https://doi:10.1016/j.injury.2014.11.019>
13. Jung K, Kim Y, Heo Y, Lee JC, Youn S, Moon J, et al. Management of severe blunt liver injuries by applying the damage control strategies with packing-oriented surgery: experiences at a single institution in Korea. *Hepatogastroenterology.* 2015; 62(138): 410-416.
14. Kobayashi T, Kubota M, Arai Yu, Ohyama T, Yokota N., Miura K, et al. Staged laparotomies based on the damage control principle to treat hemodynamically unstable grade IV blunt hepatic injury in an eight-

- year-old girl. *Surg. Case Reports*. 2016; 2(1): 134. <https://doi:10.1186/s40792-016-0264-0>
15. Morse DC, Silva E, Bartrom J, Young K, Bass EJ, Potter D, et al. Improved bleeding scores using Gelfoam Powder with incremental concentrations of bovine thrombin in a swine liver lesion model. *J Thromb Thrombolysis*. 2016; 42(3): 352-359. <https://doi:10.1007/s11239-016-1388-6>
  16. Reva VA, Makhnovskiy AI, Sokhranov MV, Semenov YeA, Samokhvalov IM. Endovascular balloon aortic occlusion in combat injuries: possibilities and prospects of application in the field. *Trauma 2017: a multidisciplinary approach*. Collection of abstracts of the International conference. Moscow, November 3-4, 2017. Voronezh: Nauchnaya Kniga publishing office, 2017, 102-103. Russian (Рева В.А., Махновский А.И., Сохранов М.В., Семенов Е.А., Самохвалов И.М. Эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты при боевых травмах: возможности и перспективы применения в полевых условиях //Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции, г. Москва, 3-4 ноября 2017 года. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 102-103.
  17. Ribeiro MA Jr, Medrado MB, Rosa OM, Silva AJ, Fontana MP, Cruvinel-Neto J, et al. Liver transplantation after severe hepatic trauma: current indications and results. *Arq Bras Cir Dig*. 2015; 28(4): 286-289. <https://doi:10.1590/S0102-6720201500040017>
  18. Segura-Sampedro JJ, Pineño-Flores C, Craus-Miguel A, Morales-Soriano R, González-Argente FX. New hemostatic device for grade IV-V liver injury in porcine model: a proof of concept. *World J Emerg Surg*. 2019; 14: 58. <https://doi:10.1186/s13017-019-0277-7>
  19. Shapkin YuG, ChalykYuV, Stekolnikov NYu, Gusev KA. Perihepatic Packing as the First Stage of Damage Control Strategy. (Review) *Annals of HPB surgery*. 2017; 22(4): 89-95. Russian (Шапкин Ю.Г., Чалык Ю.В., Стекольников Н.Ю., Гусев К.А. Тампонада печени как первый этап тактики damage control //Анналы хирургической гепатологии. 2017. Т. 22, № 4. С. 89-95.) <https://doi:10.16931/1995-5464.2017489-95>
  20. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Dyukov AK. Closed abdominal injury with liver damage. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2015; 174(1): 9-15. Russian (Сигуа Б.В., Земляной В.П., Дюков А.К. Сочетанная и изолированная травма живота с повреждением печени //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2015. Т. 174, № 1. С. 9-15.) <https://doi:10.24884/0042-4625-2015-174-1-9-15>
  21. Slobozhanin MI. The results of surgical treatment of patients with open and closed injuries to the liver. *Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric Peoples*. 2019; (1): 48-51. Russian (Слобожанин М.И. Результаты хирургического лечения пострадавших с открытой и закрытой травмой печени //Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2019. № 1. С. 48-51.)
  22. Smolyar AN. Closed abdominal trauma. Liver injuries. Part 1. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2015; (12): 5-13. Russian (Смоляр А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения печени. Часть 1 //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015. № 12. С. 5-13.) <https://doi:10.17116/hirurgia2015125-13>
  23. Tarchouli M, Elabsi M, Njoumi N, Essarghini M, Echarrab M, Chkoff MR. Liver trauma: What current management? *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2018; 17(1): 39-44. <https://doi:10.1016/j.hbpd.2018.01.013>
  24. Vladimirova ES, Valetova VV. Temporary hemostasis at severe hepatic injury and its influence on vital functions. *Medical Alphabet*. 2016; 3(20): 14-19. Russian (Владимирова Е.С., Валетова В.В. Временный гемостаз у пострадавших с тяжелой травмой печени и его влияние на показатели витальных функций //Медицинский алфавит. 2016. Т. 3, № 20(283). С. 14-19.)

**Сведения об авторах:**

**Маскин С.С.**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Александров В.В.**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Матюхин В.В.**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Ермолаева Н.К.**, к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Адрес для переписки:**

Александров В.В., площадь Павших Борцов, д. 1, г. Волгоград, Россия, 400131

Тел: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 09.04.2020

**Рецензирование пройдено:** 24.04.2020

**Подписано в печать:** 08.05.2020

**Information about authors:**

**Maskin S.S.**, MD, PhD, Professor, Head of the Department of Hospital surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Aleksandrov V.V.**, candidate of medical science, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Matyukhin V.V.**, candidate of medical science, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Ermolaeva N.K.**, candidate of medical science, Assistant at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Address for correspondence:**

Aleksandrov V.V., Pavshikh Bortsov Sq. 1, Volgograd, Russia, 400131

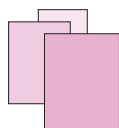
Tel: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

**Received:** 09.04.2020

**Review completed:** 24.04.2020

**Passed for printing:** 08.05.2020



# РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

## Множественная травма с переломом таза и множественная артериальная эмболизация: описание клинического случая с аутопсией.

**Источник:** Miyake T, Okada H, Kanda N, Yamaji F, Okamoto H, Ushikoshi H, et al. Multiple trauma including pelvic fracture with multiple arterial embolization: an autopsy case report. *Thromb J.* 2020; 18: 3. doi: 10.1186/s12959-020-00217-y.

**Актуальность.** Перелом таза с высокоэнергетической травмой ассоциируется с высокой смертностью, особенно у мужчин. Тяжелая множественная травма, обширное кровотечение и введение эритроцитарной массы прогнозируют смертность у пожилых людей с переломом таза. В данном обзоре рассматривается редкий случай множественной артериальной эмболизации после перелома таза.

**Презентация случая.** Мужчина (возраст – 83 года) был доставлен в больницу после столкновения с автомобилем. Пострадавший управлял мотоциклом. При поступлении у него была диагностирована множественная травма, включающая переломы ребер, гемоторакс, переломы поперечного отростка в поясничной области, повреждения правой вертлужной впадины, левой надпочечной железы и печени. Пациент получил массивное переливание и транскатетерную артериальную эмболизацию по причине экстрavasации из правой верхней ягдичной артерии и левой надпочечной железы. На второй день заметно увеличились уровни креатинин-киназы и миоглобина в сыворотке, что было связано с ишемией в правой нижней конечности. Ампутация правой конечности выше колена выполнена через 12 часов после происшествия. Однако уровни белка после ампутации оставались на высоком уровне, что привело к острому повреждению почек, которое лечили методом гемодиализации на третий день в больнице. Медленный низкоэффективный продленный гемодиализ и плазмообмен проводились на четвертый день пребывания в больнице. Несмотря на лечение, состояние гемодинамики не улучшилось. Пациент умер на восьмой день. Аутопсия показала некроз подвздошно-поясничной мышцы и пищеварительного тракта.

**Выводы.** Причинами смерти были устойчивый рабдомиолиз, тяжелая гипотензия подвздошно-поясничной мышцы и перитонит из-за некроза пищеварительного тракта. Множественная артериальная эмболизация, вызванная истощающей коагулопатией при множественной травме, может быть причиной неудовлетворительного исхода в данном случае.

## Пациент с политравмой

**Источник:** Marsden NJ, Tuma F. Polytraumatized Patient. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2020*

### Фрагмент статьи

Термин «политравма» часто упоминается в травматологии и в литературе. Он относится к множественным повреждениям органов или их систем. Данное состояние противопоставляется изолированному повреждению. Оценка, лечение и прогноз политравм значительно отличаются от изолированных повреждений.

Политравма оказывает значительное влияние на состояние здоровья и оказываемую врачебную помощь. Миллионы пациентов с травмами обращаются за медицинской помощью. При этом значительная часть травм оказывает влияние на жизнь пациентов и приводит к некоторым ограничениям. Основной причиной смертельных исходов от травмы в мире являются дорожно-транспортные происшествия, после чего идут убийства и самоубийства.

Определение особенностей смертности от травмы стало основным мотивом основания травматологических сообществ и крупных травматологических центров в попытках усовершенствования лечения на начальных этапах травмы. Профессор Richard Cowley является автором термина «золотой час». Он проводил наблюдения в Балтиморе, США, и в американской армии во время Второй Мировой войны и пришел к выводу, что основной процент смертей происходит в первые 60 минут после травмы.

Дальнейшие исследования смертности от травм показали трехмодальный характер распределения. Данная модель описывает смертельные исходы травматических повреждений в трех этапах: немедленный, ранний и поздний.

Немедленные и ранние смертельные исходы составляют почти 80 % смертей в первые часы после травмы (обычно в результате черепно-мозговой травмы или большой кровопотери).

Поздние смертельные исходы происходят в течение дней или недель после травмы и обычно связаны с полиорганной недостаточностью или сепсисом. Из-за высокой смертности медикам необходимо принимать принципы организованного подхода к начальному лечению пациентов.

Протоколы лечения помогают медицинским бригадам в принятии решений и предлагают систематический подход, чтобы улучшить исходы лечения. Первичная оценка основана на системе ABCDE – Airway (проходимость дыхательных путей), Breathing (дыхание), Circulation (гемодинамика), Disability (неврологический статус), Exposure (воздействие среды).

### **Предотвратимая смерть у больных с множественной травмой: значение контроля и постоянного улучшения качества**

**Источник:** Zhang GX, Chen KJ, Zhu HT, Lin AL, Liu ZH, Liu LC, et al. *Preventable deaths in multiple trauma patients: the importance of auditing and continuous quality improvement. World J Surg. 2020; 44(6): 1835-1843. doi: 10.1007/s00268-020-05423-3*

**Актуальность.** Ошибки на догоспитальном этапе лечения, в процессе сортировки и реанимации являются основным источником предотвратимых и потенциально предотвратимых смертельных исходов у больных с множественной травмой. Стандартные методы определения предотвратимой, потенциально предотвратимой и непродвратимой смерти включают клинические руководства ATLS, шкалу тяжести травмы (ISS) и шкалу TRISS.

**Методы.** Данные о травмах собраны проспективно и исследованы ретроспективно за период с 1 января 2018 по 31 декабря 2018 г. Все случаи смертельных исходов от травмы рассматривались комитетом по травме. Стандартизированная форма использовалась для документации процесса лечения во время собрания, а окончательный вердикт (предотвратимая смерть или нет) согласовывался и подписывался каждым членом комитета. Причины смерти были классифицированы как тяжелые повреждения, несоответствующее или позднее обследование, несоответствующее или отсроченное лечение, неправильное решение, недостаточное наблюдение или отсутствие соответствующего контроля.

**Результаты.** Всего за период исследования было госпитализировано 1913 пациентов, у 82 из которых была обширная травма (ISS > 15 баллов или активация бригады травматологов). Из 82 пациентов с обширной травмой смерть от травмы зафиксирована в 8 случаях (1 смертельный исход считали предотвратимым, 7 – непродвратимыми). Результаты программы улучшения эффективности работы больницы и программы безопасности пациента показывают, что основные принципы поддержки жизненных функций должны быть соблюдены в ходе первичного обследования с применением рентгенографии (груди и таза) и фокусированной сонографии при травме, которое проводит лицо, подходящее по критериям активации бригады травматологов согласно рекомендациям ATLS.

**Выводы.** Механизмы устранения ошибок в лечении больных с множественной травмой имеют большое значение для улучшения качества лечения травмы. Регулярный контроль в отделениях травматологии является одним из наиболее важных аспектов улучшения производительности и должен проводиться в каждом крупном травматологическом центре в материковом Китае. Он может улучшить процессы лечения травмы, умения принимать решения и практические навыки при постоянном улучшении качества лечения со снижением смертности в данной группе пациентов.

### **Усовершенствованная догоспитальная реанимация при травме, выполняемая врачом и сертифицированным зарегистрированным анестезистом: The Shock Trauma «Go-Team»**

**Источник:** Howie W, Scott-Herring M, Pollak AN, Galvagno SM Jr. *Advanced prehospital trauma resuscitation with a physician and certified registered nurse anesthetist: the shock trauma «Go-Team».* Air Med J. 2020; 39(1): 51-55. doi: 10.1016/j.amj.2019.09.004.

Центр лечения шоковой травмы R Adams Cowley – основное травматологическое учреждение для взрослых в штате Мэриленд. Команда травматологов «Go-Team» является специализированным компонентом системы неотложной помощи в данном штате. Команда состоит из врача и сертифицированного зарегистрированного анестезиста, которая задействуется при необходимости продвинутой догоспитальной реанимации. Целью исследования было описание возможностей и исторических эпидемиологических исходов команды «Go-Team».

**Методы.** Ретроспективное исследование записей команды «Go-Team» охватывало период за период с 2011 по 2018 г. Записи в журнале команды «Go-Team» идентифицировались в различных источниках. В медицинских записях рассматривались демографические данные, механизмы повреждений и лечение на месте происшествия. Всего выявлен 61 случай активации и 22 отправки к месту происшествия.

**Результаты.** Большинство случаев транспортировки производилось вертолетом (73 %). Средняя продолжительность транспортировки – 2 часа. Основные причины отправки команды – дорожно-транспортное происше-

стве (41 %), обрушение траншеи (14 %) и обрушение здания (9 %). Команда «Go-Team» проводила лечение 22 пациентов. Как минимум одна процедура переливания крови на месте происшествия проводилась в 50% случаев. В 23% случаев требовалась интубация. Ампутации на месте происшествия не выполнялись.

**Выводы.** Команда «Go-Team» является уникальным многодисциплинарным специализированным компонентом системы неотложной медицинской помощи в упомянутом штате.

### Веновенозная экстракорпоральная мембранная оксигенация у больного с множественной травмой: сообщение о случае

**Источник:** Lee YY, Baik HJ, Lee H, Kim CH, Chung RK, Han JI, et al. Heparin-free veno-venous extracorporeal membrane oxygenation in a multiple trauma patient: a case report. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(5): e19070. doi: 10.1097/MD.00000000000019070.

**Актуальность.** Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) для больных с множественной травмой и посттравматической дыхательной недостаточностью может представлять определенные трудности по причине необходимости в системной антикоагуляции, которая может привести к обильному кровотечению. В последнее десятилетие появляется все больше данных о том, что веновенозная ЭКМО (ВВ-ЭКМО) может спасти жизнь больным с множественной травмой и острым респираторным дистресс синдромом благодаря техническим усовершенствованиям оборудования для ЭКМО.

**Информация о пациенте.** Представлен случай пациентки (возраст 17 лет) с множественной травмой. Пациентка находилась в состоянии алкогольного опьянения. Сознание было спутанным.

**Диагноз:** критическая дыхательная недостаточность (опасная для жизни гипоксемия, сильная гиперкапния, ацидоз с продолжительностью более 70 минут), остановка сердца и травматическая коагулопатия при общей анестезии.

**Вмешательства.** Учитывая риск кровотечения, принято решение о начале ВВ-ЭКМО без гепарина после остановки сердца.

**Результаты.** Пациентка выжила. После проведения ВВ-ЭКМО без гепарина не обнаружено никаких неврологических осложнений.

**Выводы.** ВВ-ЭКМО без гепарина может использоваться в качестве интенсивной терапии у больных с множественной травмой, критической дыхательной недостаточностью и коагулопатией. ВВ-ЭКМО можно рассматривать в качестве потенциального средства спасения жизни даже в случаях опасной гипоксемии и тяжелой гиперкапнии/ацидоза (> 1 часа) при сердечно-легочной реанимации по поводу остановки сердца.

### Изменения в поведении тромбоцитов после обширной травмы: адаптивное или неадаптивное поведение?

**Источник:** Vulliamy P, Kornblith LZ, Kutcher ME, Cohen MJ, Brohi K, Neal MD. Alterations in platelet behavior after major trauma: adaptive or maladaptive? *Platelets*. 2020; 1-10. doi: 10.1080/09537104.2020.1718633

Тромбоциты являются сигнализаторами повреждения, которые инициируют и координируют начальную реакцию на повреждение тканей.

Тяжелая травма и кровотечение инициируют глубокие изменения в поведении тромбоцитов. Во время острой посттравматической фазы тромбоциты вызывают состояние нарушенной реакции агонистов *ex vivo*, связанной с системной коагулопатией и риском смерти, независимо от концентрации тромбоцитов. У пациентов с первичным инсультом тромбоциты становятся гиперчувствительными и ассоциируются с высоким риском тромботических явлений. Помимо коагуляции тромбоциты вызывают безмикробную воспалительную реакцию на повреждение непосредственно путем высвобождения иммуномодулирующих молекул и косвенно через изменение поведения врожденных лейкоцитов. Прокоагулянтные и провоспалительные аспекты оказывают влияние на вторичное повреждение органов и синдром полиорганной дисфункции.

Данный обзор описывает текущее понимание адаптивных и неадаптивных изменений в биологии тромбоцитов после тяжелой травмы, потенциальные методы терапии, направленной на тромбоциты, а также существующие пробелы в знаниях и предпосылки для исследований.

### Артроскопическая шовная фиксация задней крестообразной связки при повреждении нескольких коленных связок – технический доклад

**Источник:** Scheck J, Chakraborty A, Zimmermann G. Arthroscopic suture bracing of posterior cruciate ligament in a multiple ligament knee injury – a technical report. *Trauma Case Rep*. 2020; 25: 100279. doi: 10.1016/j.tcr.2020.100279.

Оптимальное лечение разрывов задней крестообразной связки при повреждениях нескольких коленных связок остается предметом споров в литературе.

Так как консервативное лечение и реконструкция задней крестообразной связки по отдельности приводят к длительной иммобилизации, в данном исследовании выполняли одноэтапную фиксацию задней крестообразной связки с восстановлением передней крестообразной связки с помощью фиксаторов ACL TightRopes® и Fiber-/TigerTapes® для скорейшего возвращения к спортивной активности после повреждения нескольких коленных связок с их разрывом.

Фиксатор состоял из двух компонентов (FiberTapes), которые заводились петлей в компонент ACL TightRope и чрескостно фиксировались с компонентом Dog Bone-Button®. Реконструкция передней крестообразной связки проводилась с помощью четырехпучкового трансплантата из полусухожильной мышцы методом TightRope®.

Использовался протокол активной реабилитации с разрешенным сгибанием колена под углом в 90° с фиксатором передней крестообразной связки. Это дало отличные результаты с возвращением к спортивной активности через 6 месяцев, а также хорошую объективную и субъективную стабильность коленного сустава, оцененную с помощью KT-1000.

Результаты показывают, что такой метод фиксации разрыва задней крестообразной связки при повреждениях нескольких коленных связок ускоряет реабилитацию и приводит к адекватной стабильности коленного сустава.

### **Взаимосвязь между низкодозированной компьютерной томографией всего тела, невыявленными повреждениями и лучевой нагрузкой у больных с тупой множественной травмой**

**Источник :** *Stengel D, Mutze S, Gethoff C, Weigeldt M, von Kottwitz K, Runge D, et al. Association of low-dose whole-body computed tomography with missed injury diagnoses and radiation exposure in patients with blunt multiple trauma. JAMA Surg. 2020; Jan 15. doi: 10.1001/jamasurg.2019.5468.*

**Актуальность.** Начальная компьютерная томография всего тела для скрининга пациентов с подозрением на множественную травму остается спорным моментом и источником чрезмерного лучевого облучения.

**Цель** — оценить влияние низкодозированной КТ всего тела с алгоритмом итеративной реконструкции на увеличение показателей невыявленных повреждений во время оказания медицинской помощи по сравнению со стандартно дозированной КТ всего тела с преимуществом меньшей лучевой нагрузки.

**Проект, место проведения и участники.** Данное квазиэкспериментальное проспективное когортное исследование включало 1074 последовательных пациентов с подозрением на тупую травму. Пациенты были госпитализированы в академический травматологический центр (Германия) в период с 3 сентября 2014 г. по 26 июля 2015 г. (протокол стандартной дозировки) и с 7 августа 2015 г. по 20 августа 2016 г. (протокол низкой дозировки). 565 пациентов с подозрением на тупую множественную травму прошли КТ всего тела со стандартной дозировкой. Оставшиеся 509 пациентов получали низкую дозу облучения. Влияние смешивающих факторов проконтролировано в сегментном регрессионном анализе и в модели многофакторной логистической регрессии. Проанализированы данные за период с 16 января 2017 г. по 14 октября 2019 г.

**Вмешательства:** стандартная и низкодозированная КТ всего тела.

**Основные результаты и измерения.** Первичным исходом была распространенность невыявленных повреждений в момент лечения. Клинические, хирургические и радиологические данные использовались в качестве независимого контрольного теста. Вторичным исходом было лучевое облучение при использовании одной из стратегий визуализации.

**Результаты.** Из 1074 подходящих по критериям пациентов исследование завершил 971 (средний возраст [СО] — 52,7 [19,5] года; 649 мужчин [66,8 %]). Множественная травма диагностирована у 114 (11,7 %) пациентов (ISS — 16 баллов). Пропорция пациентов с невыявленными повреждениями на момент лечения составила 109 из 468 (23,3 %) в группе стандартной дозировки и 107 из 503 (21,3 %) в группе низкой дозировки (различие рисков — 2 % [95% ДИ, -7,3 % — 3,2 %]; нескорректированное отношение шансов — 0,89 [95% ДИ, 0,66-1,20];  $p = 0,45$ ). Поправка на автокорреляцию и множественные смешивающие факторы не повлияла на результаты. Доза облучения, определенная по индексу дозировки объемной компьютерной томографии, снизилась со среднего показателя 11,7 (межквартильный размах — 11,7-17,6) мГр в группе стандартной дозировки до 5,9 (межквартильный размах — 5,9-8,8) мГр в группе низкой дозировки ( $p < 0,001$ ).

**Выводы.** Низкодозированная КТ всего тела с использованием итеративной реконструкции не увеличивает риск невыявленных повреждений в момент лечения по сравнению с протоколами стандартной дозировки и одновременно почти вдвое уменьшает подверженность диагностическому облучению.

## Корреляция между уровнем хлора в сыворотке крови и госпитальной смертностью у больных с множественной травмой

**Источник :** Jahanipour A, Asadabadi L, Torabi M, Mirzaee M, Jafari E. *The Correlation of Serum Chloride Level and Hospital Mortality in Multiple Trauma Patients. Adv J Emerg Med. 2019; 4(1): e4. doi: 10.22114/ajem.v0i0.197.*

**Актуальность.** Нарушение электролитного баланса является распространенным осложнением у больных с множественной травмой. Тем не менее, в литературе редко оценивают роль хлора при оценке электролитов сыворотки крови.

**Цель** – определить корреляцию между изменениями уровня хлора в сыворотке и госпитальной смертностью у больных с множественной травмой.

**Методы.** В данном кросс-секционном исследовании оценивали уровни хлора в сыворотке крови у 100 больных с множественной травмой при поступлении в отделение неотложной помощи и через 24 часа. Показатели госпитальной смертности проанализированы с помощью историй болезни. Точная логистическая регрессия использовалась для оценки влияния независимых переменных на госпитальную смертность.

**Результаты.** Госпитальная смертность составила 15 человек (15 %). Средний уровень хлора в сыворотке составил  $106,37 \pm 4,53$  ммоль/л при поступлении и  $112,18 \pm 6,16$  ммоль/л через 24 часа. Хотя однофакторный анализ показывал, что уровни хлора в сыворотке независимо ассоциировались со смертностью через 24 часа после поступления ( $p = 0,005$ ), данная корреляция оказалась незначительной в многофакторном анализе.

**Выводы.** В данном исследовании отвергнута гипотеза потенциальной роли уровней хлора в сыворотке в прогнозировании госпитальной смертности у больных с множественной травмой.

## Прогностическое значение измерения прокальцитонина в сыворотке крови у больных в критическом состоянии: систематический обзор

**Источник :** AlRawahi AN, AlHinaï FA, Doig CJ, Ball CG, Dixon E, Xiao Z, et al. *The prognostic value of serum procalcitonin measurements in critically injured patients: a systematic review. Crit Care. 2019; 23(1): 390. doi: 10.1186/s13054-019-2669-1.*

**Актуальность.** Обширная травма ассоциируется с высокой распространенностью септических осложнений и полиорганной недостаточностью (ПОН), что заметно влияет на исходы у больных с травмами. Выявление пациентов с риском развития посттравматических осложнений имеет решающее значение для обеспечения раннего лечения и улучшения исходов. В данном исследовании рассматривается прогностическое значение уровней прокальцитонина (ПКТ) в сыворотке крови после травмы и связь с тяжестью травмы, сепсисом, органной дисфункцией и смертностью.

**Методы.** Поиск актуальных статей проводился в базах PubMed, MEDLINE, EMBASE и Cochrane. Поиск статей и извлечение данных проводили двое независимых исследователей, которые отбирали только оригинальные исследования, оценивающие прогностическое значение уровней ПКТ в сыворотке крови для прогнозирования тяжести травмы, сепсиса, органной дисфункции и смертности у взрослых пациентов в критическом состоянии.

**Результаты.** Из 2015 ссылок по критериям включения подходили 19 исследований (17 проспективных и 2 ретроспективных). Методологическое качество включенных исследований было средним. Все исследования показали значительную корреляцию между первичными уровнями ПКТ и шкалой ISS. 12 из 16 исследований показали значительное повышение начальных уровней ПКТ у пациентов, у которых в дальнейшем развился сепсис. Уровень ПКТ оказался значимым предиктором ПОН в 7 из 9 исследований. 2 исследования не показали какой-либо связи между уровнем ПКТ и смертностью. 4 исследования показали значительное повышение уровней ПКТ у не выживших пациентов по сравнению с выжившими. В одном исследовании показано, что уровень ПКТ – 5 нг/мл ассоциируется со значительным увеличением смертности (ОР 3,65, 95% ДИ 1,03-12,9;  $p = 0,04$ ).

**Выводы.** ПКТ показывает многообещающие результаты в качестве биомаркера травмы. Первоначальный пиковый уровень ПКТ может использоваться как ранний предиктор сепсиса, ПОН и смертности у пациентов с травмами.





# БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

## Публикации

Батрак Я.Ю., Бондаренко А.В., Плотников И.А. Лечение повреждений таранной кости у пациентов с политравмой //Scientist (Russia). 2019. № 2(8). С. 17.

Гидирим Г.П., Арнаут О.П., Шандру С.И. Прогностическая модель пациентов с политравмой. Пилотный проект //Медицинский вестник МВД. 2019. Т. 102, № 5(102). С. 21-23.

Григорьев Е.В., Лебединский К.М., Щеголев А.В., Бобовник С.В., Буланов А.Ю., Заболотских И.Б. и др. Реанимация и интенсивная терапия при острой массивной кровопотере у взрослых пациентов: клинические рекомендации //Анестезиология и реаниматология. 2020. № 1. С. 5-24.

Гринь А.А., Данилова А.В., Сергеев К.С. Аспекты хирургического лечения повреждений костей таза при политравме //Весенние дни ортопедии: тезисы Международного конгресса, г. Москва, 1-2 марта 2019 г. /под ред. Н. В. Загороднего. Москва: Российский ун-т дружбы народов, 2019. С. 38-40.

Егиазарян К.А., Гордиенко Д.И., Старчик Д.А., Лыско А.М. Новый способ тампонады таза при продолжающемся внутритазовом кровотечении //Вестник Российского государственного медицинского университета. 2019. № 2. С. 83-88.

Егорова Е.А., Давыдова Е.С., Магомедова З.М. Диагностика осложнений повреждений почек и мочеточников в различные периоды травматической болезни (обзор литературы и собственные наблюдения) //Радиология-практика. 2019. № 5(77). С. 42-56.

Иванов П.А., Заднепровский Н.Н., Неведров А.В., Каленский В.О. Современные возможности лечения переломов тазового кольца у пациентов с политравмой //Вектор развития высоких медицинских технологий на госпитальном этапе: материалы научно-практической конференции /Научно-практическое общество врачей неотложной медицины; НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, г. Рязань, 18-19 апреля 2019 г. Рязань, 2019. С. 66-67.

Колесников А.Н., Осканова М.Ю., Слепушкин В.Д., Кварацхелия Л.Г. Биоритмологические особенности пациентов с политравмой, особенности седативной терапии, нутритивной поддержки и адьювантной терапии //Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2020. Т. 5, № 1. С. 67-73.

Мамонов В.А., Сурвило К.С., Хлыстов Д.В., Коньков С.В. Комплексная интенсивная терапия пациентов с сочетанной травмой, сопровождающейся развитием острого респираторного дистресс-синдрома //Студенческий форум. 2020. № 15(108). С. 20-21.

Мирошниченко А.Г., Большакова М.А., Рахманов Р.М., Попов А.А., Любченко А.А., Попова Е.А. и др. Перспективы применения шкалы оценки тяжести больных с изолированной и сочетанной травмой анестезиологом-реаниматологом в противошоковом зале приемно-диагностического отделения //Медицина катастроф. 2019. № 4. С. 44-50.

Панков И.О., Сиразитдинов С.Д., Габдуллин М.М. Современные методы лечения тяжелой скелетной политравмы //Школа травматологов: инновационные технологии в травматологии и ортопедии: сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции, г. Казань, 22 марта 2019 г. Москва: Медицинский издательский дом «Практика», 2019. С. 44-45.

Панков И.О., Сиразитдинов С.Д., Габдуллин М.М., Сафаров Р.Р. Школа травматологов: инновационные технологии в травматологии и ортопедии: сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции, г. Казань, 22 марта 2019 г. Москва: Медицинский издательский дом «Практика», 2019. С. 46-47.

Разумова Н.К., Фитро Д.В., Шаламов Д.В., Сокорнов И.А. Лабораторная диагностика жировой эмболии при политравме //Вектор развития высоких медицинских технологий на госпитальном этапе: материалы научно-практической конференции /Научно-практическое общество врачей неотложной медицины; НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского; НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, г. Рязань, 18-19 апреля 2019 г. Рязань, 2019. С. 70-71.

Родионов Е.П., Марченков Ю.В., Евдокимов Е.А. Специализированная медицинская помощь пострадавшим с политравмой //XVIII Съезд Федерации анестезиологов и реаниматологов. Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2019: сборник тезисов: электронное издание.), г. Москва, 18-20 октября 2019 г. СПб.: Изд-во «Человек и его здоровье», 2019. С. 284. URL: <https://congress-ph.ru/common/htdocs/upload/fm/far/2019/tezis.pdf>

Цымбалюк В., Измалков С., Кривошеков Е., Вавилов А., Молчанов М., Романов В. Метод направленного транспорта медикаментов при сочетанной травме //Врач. 2019. Т. 30, № 10. С. 21-23.

Angerpointner K, Ernstberger A, Bosch K, Zeman F, Koller M, Kerschbaum M. Quality of life after multiple trauma: results from a patient cohort treated in a certified trauma network = Качество жизни после множественной травмы: результаты группы пациентов, прошедших лечение в системе сертифицированных травматологических центров. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019; May 27. doi: 10.1007/s00068-019-01160-y.

Aravind M, Shauver MJ, Chung KC. A qualitative analysis of the decision-making process for patients with severe lower leg trauma = Качественный анализ процесса принятия решений для больных с тяжелой травмой нижней конечности. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 126(6): 2019-2029. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181f4449e.

Cordts FRM, Parreira JG, Perlingeiro JA, Soldá SC, Campos Td, Asséf JC. Pelvic fractures as a marker of injury severity in trauma patients = Переломы таза как показатель тяжести травмы у травматологических больных. *Rev Col Bras Cir.* 2011; 38(5): 310-316.

Hermans E, Brouwers L, van Gent T, Biert J, de Jongh MAC, Lansink KWW, et al. Quality of life after pelvic ring fractures: Long-term outcomes. A multicentre study = Качество жизни после переломов тазового кольца: долгосрочные результаты. *Injury*. 2019; 50(6): 1216-1222. doi: 10.1016/j.injury.2019.04.002.

Höch A, Zeidler S, Pieroh P, Josten C, Stuby FM, Herath SC. Trends and efficacy of external emergency stabilization of pelvic ring fractures: results from the German Pelvic Trauma Registry = Тенденции и эффективность экстренной внешней стабилизации переломов тазового кольца: результаты из немецкого регистра травмы таза. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019; May 22. doi: 10.1007/s00068-019-01155-9.

Huang GB, Hu P, Gao JM, Lin X. Analysis of early treatment of multiple injuries combined with severe pelvic fracture = Анализ раннего лечения множественных повреждений в комбинации с тяжёлым переломом таза. *Chin J Traumatol*. 2019; 22(3): 129-133. doi: 10.1016/j.cjtee.2019.03.001.

Huang Q, Sun Y, Luo L, Meng S, Chen T, Ai S, Jiang D, Liang H. A new warning scoring system establishment for prediction of sepsis in patients with trauma in intensive care unit = Разработка новой шкалы прогнозирования сепсиса у пациентов с травмой, находящихся в отделении интенсивной терапии. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2019; 31(4): 422-427. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.010.

Magnone S, Ghirardi A, Ceresoli M, Ansaloni L. Trauma patients centralization for the mechanism of trauma: old questions without answers = Централизация травматологических больных и механизмы травмы. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019; 45(3): 431-436. doi: 10.1007/s00068-017-0873-8.

Montazer SH, Jahanian F, Khatir IG, Bozorgi F, Assadi T, Pashaei SM, et al. Prognostic value of cardiac troponin I and T on admission in mortality of multiple trauma patients admitted to the emergency department: a prospective follow-up study = Прогностическое значение уровней сердечного тропонина I и T при госпитализации для оценки смертности у больных с множественной травмой, поступивших в отделение неотложной помощи: проспективное когортное исследование. *Med Arch*. 2019; 73(1): 11-14. doi: 10.5455/medarch.2019.73.11-14.

Yang B, Bundkirchen K, Krettek C, Relja B, Neunaber C. Traumatic injury pattern is of equal relevance as injury severity for experimental (poly)trauma modeling = Характеристика травматического повреждения имеет такое же значение, что и тяжесть травмы в экспериментальной модели травмы (политравмы). *Sci Rep*. 2019; 9(1): 5706. doi: 10.1038/s41598-019-42085-1.



# ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

# ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

### ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

#### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Научно-практический журнал «Поли травма/Polytrauma» – регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы.

Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Клинические аспекты травматологии и ортопедии», «Клинические аспекты нейрохирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал «Поли травма/Polytrauma» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 – клиническая медицина; 14.03.00 – медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 – травматология и ортопедия, 14.01.18 – нейрохирургия, 14.01.17 – хирургия, 14.01.20 – анестезиология и реаниматология, 14.03.03 – патологическая физиология.

#### ПОРЯДОК ПОДАЧИ РУКОПИСИ

Рукопись должна быть направлена в редакцию в электронном виде в соответствии с нижеизложенными требованиями через сайт журнала <http://poly-trauma.ru> – на странице пользователя, согласно инструкции.

При невозможности или затруднении загрузки на сайт допускается отправка материалов на электронные адреса редакции: [info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@gnkc.kuzbass.net); [pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net) – в форме присоединенных файлов.

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно предоставить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ (в формате \*.pdf):

1. **Первая страница рукописи** с визой руководителя учреждения, заверенной печатью.
2. **Письмо-сопровождение** на имя Главного редактора с печатью и подписью руководителя организации, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что: 1) рукопись не находится на рассмотрении в другом издании; 2) не была ранее опубликована; 3) содержит полное раскрытие конфликта интересов; 4) все авторы ее читали и одобрили; 5) в материале нет сведений, не подлежащих опубликованию; 6) автор(ы) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.
3. **Информация о конфликте интересов/спонсорстве.** Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку.

Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы должны это также указать. Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом, подписывается всеми авторами.

## СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Редакция журнала «Политравма/Polytrauma» стремится придерживаться неукоснительного соблюдения принципов редакционной этики, изложенных в рекомендациях Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и международного Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics – COPE).

### Политика конфиденциальности

Персональные данные (имена, места работы, должности, научные звания, телефоны, почтовые адреса и адреса электронной почты), предоставленные авторами редакции журнала «Политравма/Polytrauma», будут использованы исключительно для целей, обозначенных журналом, и не будут подвергаться дополнительной обработке, использоваться для каких-либо других целей или предоставляться другим лицам и организациям.

### Информация о соответствии этическим нормам

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT.

Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета).

### Оригинальность и плагиат

Авторы обязаны направлять в редакцию только оригинальные работы. При упоминании работ других авторов необходимо соблюдать точность при цитировании и указании источника. Публикации, которые оказали значительное влияние при подготовке исследования или определили его формат, также должны быть упомянуты.

**Все статьи, поступающие в редакцию, проходят обязательную проверку с помощью системы «Антиплагиат».**

### Множественные, повторные или конкурирующие публикации

Материалы, описывающие содержание одного и того же исследования, не должны публиковаться более чем в одном журнале. Отправка рукописи более чем в один журнал считается неэтичной и неприемлемой. Охраняемые авторским правом материалы, уже опубликованные ранее, не могут быть отправлены в журнал для публикации. Кроме того, материалы, находящиеся на рассмотрении в редакции журнала, не могут быть отправлены в другой журнал для публикации в качестве авторской статьи.

При подаче статьи автор должен информировать редактора обо всех предшествующих представлениях работы, которые могут рассматриваться как дублирующая или двойная публикация. Автор должен предупредить редактора, если в рукописи содержится информация, опубликованная автором в предшествующих сообщениях или представленная для другой публикации. В таких случаях в новой статье должны присутствовать ссылки на предшествующий материал.

**В случае выявления неэтичного поведения, даже спустя годы после публикации, редакция вправе отозвать статью из научного оборота.**

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

**Политика разделов.** Все рукописи статей, которые подаются в редакцию журнала, должны быть оформлены в соответствии с международными стандартами надлежащей публикационной практики.

При подготовке статей, отражающих результаты рандомизированных клинических исследований с параллельными группами, рекомендуется использовать CONSORT 2010 (The CONSolidated Standards of Reporting Trials – Консолидированные стандарты отчетности исследований).

Исследования с участием лабораторных животных *in vivo* могут опираться на ARRIVE (The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research – Руководство для отчетности по исследованиям на животных).

Для статей, отражающих результаты обсервационных исследований (случай-контроль или когортное исследование), приемлем стандарт STROBE (The STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology – Руководство по отчетности при обсервационных исследованиях в эпидемиологии).

При подготовке систематических обзоров рекомендуется PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – Предпочтительные моменты отчетности для систематических обзоров и мета-анализов).

При описании клинических случаев – CARE (The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development – Руководство по отчетности о клинических случаях).

При подготовке статей, отражающих результаты качественных исследований – SRQR (Standards for Reporting Qualitative Research: a synthesis of recommendations – Стандарты отчетности качественных исследований: обобщение рекомендаций)

При подготовке статей, отражающих результаты прогностических исследований, – STARD 2015 (An Updated List of Essential Items for Reporting Diagnostic Accuracy Studies – Обновленный список представления результатов исследований по диагностической точности).

**Объем полного текста рукописи** (оригинальные исследования, лекции, обзоры), в том числе таблицы и список литературы, не должен превышать 5000 слов. Объем статей, посвященных описанию клинических случаев, не более 3000 слов; краткие сообщения и письма в редакцию – в пределах 1500 слов.

**Файлы с текстом статьи** должны содержать всю информацию для публикации. Текстовая информация предоставляется в редакторе Microsoft Word; таблицы и графики – в Microsoft Excel; фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее 4,5 × 4,5 см, по площади занимать не более 100 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, цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

**Введение** должно содержать краткое описание проблемы, которой посвящено исследование и обоснование актуальности и необходимости проведения работы. В конце раздела содержится цель исследования.

Главная задача раздела «**Материалы и методы**» состоит в максимально ясном изложении дизайна и методов исследования с целью обеспечения воспроизводимости полученных результатов. Методы и процедуры исследования, а также оборудование (с указанием в скобках названия производителя) описываются настолько подробно, насколько это необходимо, чтобы другие исследователи могли воспроизвести полученные результаты. При описании методологии исследования, в обязательном порядке указываются: критерии включения/исключения, описание метода рандомизации, первичные и вторичные конечные точки исследования, описание методов статистического анализа, этические аспекты исследования. Авторам рекомендуется использовать соответствующие рекомендации по структуре отчетности в зависимости от типа исследования согласно «EQUATOR NETWORK».

Раздел «**Материалы и методы**» также должен включать заявление, указывающее, что исследование было одобрено ответственным этическим комитетом (учреждения или национальным) или освобождено от необходимости этой оценки. При отсутствии официального этического комитета в этом заявлении указывается, что исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации.

Персональная информация о пациенте не подлежит опубликованию. Пациент (родитель / опекун) должен дать письменное информированное согласие на публикацию.

Раздел «**Результаты**» должен содержать описание популяции исследования, включая количество выбывших пациентов и причины выбывания из исследования, а также отклонения от протокола. Должны быть изложены все данные по первичным и вторичным конечным точкам, заявленным в разделе «**Методы**». При этом в тексте следует привести только наиболее важные данные, дополненные таблицами и рисунками. Описываются

изменения в тестируемых гипотезах или конечных точках, которые произошли в течение или после окончания исследования.

В разделе «Обсуждение» предлагается интерпретация основных результатов исследования и сопоставление их с известными данными отечественной и зарубежной литературы, а также вывод о том, соответствуют ли полученные результаты результатам аналогичных исследований. Необходимо отметить, какой вклад делает выполненная работа в уже имеющиеся знания в данной области. Отмечаются ограничения и недостатки исследования, а также как ограничения данного исследования могут быть преодолены.

**Выводы** должны сопоставляться с целями исследования и подтверждаться фактами, изложенными в работе.

**Статистический анализ.** Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы  $df = 2$ ,  $p = 0,0001$ ). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям (например,  $M$  – выборочное среднее,  $m$  (SEM) – ошибка среднего, STD – выборочное стандартное отклонение,  $p$  – достигнутый уровень значимости).

При использовании выражений типа  $M \pm m$  необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки ( $n$ ). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего – еще на один знак точнее.

Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.

**Библиографические ссылки** должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке – для обзоров литературы. В тексте дается ссылка на порядковый номер цитируемой работы в квадратных скобках [1] или [1, 2]. Каждая ссылка в списке – с новой строки (колонкой). Авторы должны использовать не более 15 литературных источников последних 5 лет. В обзорах – до 50 источников.

Согласно требованиям таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, список литературы должен быть представлен на русском и на английском языках. За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Библиографическое описание на русском языке выполняется на основе ГОСТ Р 7.0.5-2008 («Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»). Англоязычная часть библиографического описания должна соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation – NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

В библиографическом описании приводятся фамилии авторов до шести, после чего, для отечественных публикаций следует указать «и др.», для зарубежных – «et al.». При описании статей из журналов указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

**Иллюстрации** (рисунки, графики, схемы, фотографии) представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., – не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

**Таблицы** нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

**Сокращения.** Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

**Английский язык и транслитерация.** При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ [eLibrary.ru](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 (MeSH).

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЖУРНАЛОМ И АВТОРОМ

Представление статьи для публикации в журнале «Политравма/Polytrauma» подразумевает согласие авторов с опубликованными правилами. Редакция журнала ведет переписку с автором, ответственным за связь с редакцией.

Все статьи, поступающие в журнал «Политравма/Polytrauma», проходят предварительную проверку ответственным редактором журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена авторам на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, отсутствия научной значимости.

После предварительной проверки ответственный редактор передает статью эксперту по биомедицинской статистике для проверки корректности выполненного статистического анализа.

В случае положительного ответа статья отправляется рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. В спорных случаях редактор может назначить дополнительное рецензирование. Однако окончательное решение принимает главный редактор.

При принятии решения о доработке статьи рецензии и комментарии рецензентов отправляются авторам. На доработку статьи дается 2 месяца. Если в течение этого срока авторы не представили исправленный вариант статьи и не уведомили редакцию о планируемых действиях, статья снимается с регистрации и передается в архив.

При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции и текст рецензий.

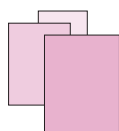
Если принято решение о принятии статьи к публикации, редакция уведомляет авторов о сроках публикации. На электронный адрес автора для переписки высылается корректура, которую необходимо вычитать и вернуть в редакцию с прилагаемым списком исправлений в течение 3 календарных дней. В противном случае статья будет опубликована без авторских правок.

После выхода публикации авторам предоставляется копия статьи в виде файла PDF. Печатный вариант журнала может быть приобретен через агентства по подписке.

Информация о правилах для авторов доступна на сайте журнала:

<http://poly-trauma.ru/index.php/pt/pages/view/rules>





# ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» создан в соответствии с рекомендациями Всероссийской научно-практической конференции «Политравма: диагностика, лечение и профилактика осложнений» (29-30 сентября 2005 г., г. Ленинск-Кузнецкий).

Учредителем издания является Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий).

Главный редактор журнала – Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян.

В редакционную коллегию и редакционный совет журнала входят крупнейшие клиницисты и ученые России, стран СНГ и зарубежья.

Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

### ЧИТАТЕЛЬСКАЯ АУДИТОРИЯ

Врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений. Материалы, публикуемые в журнале, будут интересны руководителям учреждений здравоохранения, сотрудникам фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

### РАСПРОСТРАНЕНИЕ

- Редакционная подписка, подписка через почтовые отделения связи.
- Крупнейшие библиотеки России, стран СНГ.
- НИИ травматологии и ортопедии России, стран СНГ и зарубежья, более чем 200 специализированных травматологических центров, институты усовершенствования врачей, медицинские академии и университеты.
- Международные медицинские симпозиумы, научно-практические конференции, круглые столы, ярмарки, выставки.



## МЕДИЦИНСКАЯ РЕКЛАМА

Журнал «Политравма/Polytrauma» — это специализированное издание, на страницах которого может размещаться рекламная информация по медицинской тематике.

Публикуемые в журнале рекламные материалы соответствуют Законам Российской Федерации «О рекламе», «О лекарственных средствах», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

Журнал оказывает информационную поддержку в продвижении на рынок конкурентоспособной продукции, проектов, научных разработок и высоких технологий.

Приглашаем к сотрудничеству фирмы, научно-исследовательские институты, учреждения здравоохранения, общественные организации, представляющие отрасли современной медицины применительно к тематике журнала.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАКЕТАМ

Для размещения в журнале принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR, PDF или EPS. Все текстовые составляющие должны быть переведены в кривые. Растровые составляющие предоставляются в цветовом пространстве CMYK, разрешение 300 dpi (для полноцветных страниц). Для остальных страниц допускается предоставление макетов в формате CDR и EPS в цветовом пространстве CMYK с использованием только цветовых каналов К (black) и М (magenta).

Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

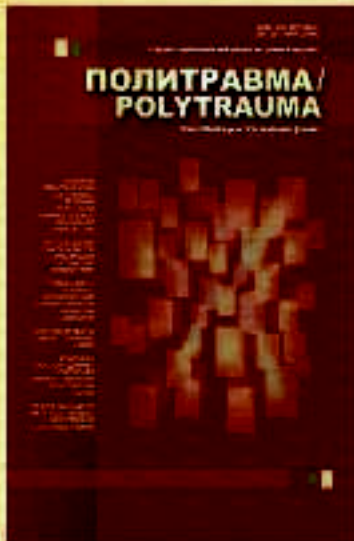
Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

Е-mail: [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.



Журнал реферируется  
РЖ ВИНТИ

**Индексация:**

РИНЦ

SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory

WorldCat, BASE, Open Archives

**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:

**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 "Политраума/Polytrauma"*

**На почте по каталогам:**

"Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" (36675), "Пресса России"

**Оформление подписки через интернет:**

36675 Каталог "Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" на сайте

**Электронная версия журнала:**

Web: <http://www.mine-med.ru/polytrauma>, <http://www.poly-trauma.ru>

**Адрес редакции:**

652509, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

тел: (384-56) 2-38-88, 9-55-34

факс: (384-56) 2-40-50

pressa@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; info@gnkc.kuzbass.net