

4/2022

ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA

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

Учредитель:
Благотворительный Фонд
центра охраны здоровья
шахтеров

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:
РИНЦ
SCOPUS
Ulrich's International
Periodicals Directory

Адрес редакции:

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

WEB:

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

Периодичность выхода:
4 раза в год

Распространяется
по подписке

Подписной индекс:
ПН339 в каталоге
«Почта России»

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

Подготовка к печати:

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

Шеф-редактор:

А. А. Коваленко

Редактор:

Н. С. Черных

Макетирование:

И. А. Коваленко

Отв. редактор:

А. В. Лазурина

Перевод:

Д. А. Шавлов

Подписано в печать:
16.12.2022

Дата выхода в свет:
20.12.2022

Тираж: 1000 экз.
Цена свободная

Отпечатано в типографии
ООО «Векторпринт»,
650004, г. Кемерово,
ул. Стахановская 1-я,
дом 39-А, оф. 21

Редакционная коллегия

Главный редактор

Зам. главного редактора

д.м.н., профессор

д.б.н., профессор

д.м.н.

к.м.н.

В. В. Агаджанян

И. М. Устьянцева

А. Х. Агаларян

А. А. Корыткин

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Новосибирск

Научные редакторы

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н., профессор

д.м.н.

Н. В. Загородний

Г. В. Коробушкин

А. А. Завражнов

В. В. Хомяков

И. Н. Лейдерман

И. Ф. Ахтямов

А. О. Гирш

М. М. Стуканов

Л. М. Афанасьев

С. А. Кравцов

А. Ю. Милуков

А. В. Новокшинов

А.А. Пронских

О. И. Хохлова

Д. Г. Данцигер

А. С. Бенья

Москва

Москва

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Казань

Омск

Омск

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Ленинск-Кузнецкий

Новокузнецк

Новокузнецк

Самара

Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор

д.м.н.

д.м.н.

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик РАН

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор

д.м.н., профессор, академик АМН РА

MD, PhD

MD

MD

MD

MD

MD

MD, FRCS, FACS

MD, PhD

С. П. Миронов

В. В. Мороз

А. Ш. Хубутя

С. С. Петриков

С. Ф. Гончаров

А. Г. Аганесов

А. И. Ярошецкий

Л. К. Брижань

Р. М. Тихилов

А. Г. Баиндурашвили

И. М. Самохвалов

Е. К. Гуманенко

А. К. Дулаев

В. В. Ступак

В. А. Козлов

Л. С. Барбараш

Г. К. Золоев

А. В. Бондаренко

Е. Г. Григорьев

К. А. Апарцин

В. А. Сороковиков

И. А. Норкин

Г. П. Котельников

В. И. Шевцов

В. В. Ключевский

М. Ю. Каримов

В. П. Айвазян

Г. К. Папе

Р. Пфайфер

А. Бляхер

Р. Ф. Видман

Д. Л. Хелфет

Р. М. Хайндс

Н. Вольфсон

А. Лернер

Москва

Москва

Москва

Москва

Москва

Москва

Москва

Москва

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Санкт-Петербург

Новосибирск

Новосибирск

Кемерово

Новокузнецк

Барнаул

Иркутск

Иркутск

Иркутск

Саратов

Самара

Курган

Ярославль

Ташкент, Узбекистан

Ереван, Армения

Цюрих, Швейцария

Цюрих, Швейцария

Нью-Йорк, США

Нью-Йорк, США

Нью-Йорк, США

Нью-Йорк, США

Нью-Йорк, США

Сан-Франциско, США

Зефат, Израиль

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

[СОДЕРЖАНИЕ]

6 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ
ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ (СООБЩЕНИЕ 1)

Гирш А. О., Мищенко С. В., Степанов С. С., Клементьев А. В.,
Черненко С. В.

15 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКАЗАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ
ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА,
НАХОДЯЩИМСЯ В ПОГРАНИЧНОМ СОСТОЯНИИ

Гвенетадзе В. В., Дулаев А. К., Бадалов В. И., Самохвалов И. М.,
Цед А. Н., Кажанов И. В., Ганин В. Н., Майоров Б. А.

25 ВОЗМОЖНОСТИ МОЗАИЧНОЙ ХОНДРОПЛАСТИКИ ХРЯЩЕВЫХ ДЕФЕКТОВ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ

Ларцев Ю.В., Кудашев Д.С., Зуев-Ратников С.Д.,
Распутин Д.А., Шмельков А.В., Баранов Ф.А.

36 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ АТЛАНТО-АКСИАЛЬНОЙ
РОТАЦИОННОЙ ФИКСАЦИИ У ВЗРОСЛЫХ

Рерих В. В., Синявин В. Д., Аникин К. А.

46 ПРОЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

Цветовский С. Б., Ступак В. В.

56 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО
СТРЕССА И АПОПТОЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ
СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

Шабанов А. К., Евсеев А. К., Горончаровская И. В.,
Бадыхов С. А., Черпаков Р. А., Кулабухов В. В.,
Клычникова Е. В., Боровкова Н. В., Гребенчиков О. А.,
Петриков С. С.

66 ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Махамбетчин М. М.

73 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНОГО
С СОЧЕТАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА

Савеленок И. Д., Цеймах Е. А., Бондаренко А. В.,
Талашкевич М. Н., Губаренко Е. Ю.

78 ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ: НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

Бенян А. С., Медведчиков-Ардия М.А.

83 ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С НОЖЕВЫМ РАНЕНИЕМ И ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТРЕХ ОРГАНОВ ЖИВОТА

Панасюк А.И., Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г.

86 РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

91 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

94 АНОНСЫ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

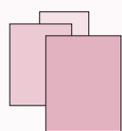
XXIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ 30-ЛЕТИЮ ЦЕНТРА ОХРАНЫ
ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ «МНОГОПРОФИЛЬНАЯ БОЛЬНИЦА:
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ»

96 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

101 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

102 УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2022 ГОДУ

104 ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2022 ГОДУ



4/2022

ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA

The journal is registered in the Federal Service for Control of Communication, Information Technologies and Mass Communications. The certificate of registration PI # FS77-71530, November, 01, 2017

Institutor:
Charity fund of the Federal Scientific Clinical Center of the Miners Health Protection

Indexation:
Russian Science Citation Index (RSCI),
SCOPUS,
Ulrich's International Periodicals Directory

Editorial staff's address:
7th district, 9,
Leninsk-Kuznetsky,
Kemerovo region,
Russian Federation,
652509

Phone: +7 (38456) 2-38-88
+7 (38456) 9-55-34

E-mail: mail@poly-trauma.ru
irmaust@gnkc.kuzbass.net

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

Publisher's address:
The Charity Fund of Clinical Center of Miners' Health Protection,
Lesnoy Gorodok St., 52/2,
Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region,
Russia, 652509

Publication frequency:
4 times a year

Subscription:
Open Access for all users on website
Print version is available
via "Russian Post" service
with index ПН339

Prepress:
"Medicine and Enlightenment"
Publishing House
Oktyabrsky prospect, 22,
Kemerovo, 650066,
www.mednauki.ru

Editor-in-Chief:
Kovalenko A. A.

Editor: Chernykh N. S.

Imposition planning:

Kovalenko I. A.
Executive editor:
Lazurina A. V.
Translating:
Shavlov D. A.

Passed for printing 16.12.2022
Date of publishing: 20.12.2022

Circulation: 1000 exemplars
Free price

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

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

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

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

Editorial staff

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

Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novosibirsk

Science editors

Zagorodniy N. V.
Korobushkin G. V.
Zavrazhnov A. A.
Khomnits V. V.
Leyderman I. N.
Akhtyamov I. F.
Girsh A. O.
Stukanov M. M.
Afanasyev L. M.
Kravtsov S. A.
Milyukov A. Yu.
Novokshonov A. V.
Pronskikh A. A.
Khokhlova O. I.
Dantsiger D. G.
Benyan A. S.

Moscow
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Kazan
Omsk
Omsk
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Leninsk-Kuznetsky
Novokuznetsk
Novokuznetsk
Samara

Editorial board

Mironov S. P.
Moroz V. V.
Khubutiya A. Sh.
Petrikov S. S.
Goncharov S. F.
Aganesov A. G.
Yaroshetskiy A. I.
Brizhan L. K.
Tikhilov R. M.
Baindurashvili A. G.
Samokhvalov I. M.
Gumanenko E. K.
Dulaev A. K.
Stupak V. V.
Kozlov A. V.
Barbarash L. S.
Zoloev G. K.
Bondarenko A. V.
Grigoryev E. G.
Apartsin K. A.
Sorokovikov V. A.
Norkin I. A.
Kotelnikov G. P.
Shevtsov V. I.
Klyuchevsky V. V.
Karimov M. Yu.
Ayvazyan V. P.
Pape H. C.
Pfeifer R.
Blyakher A.
Widmann R. F.
Helfet D. L.
Hinds R. M.
Wolfson N.
Lerner A.

Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Moscow
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Novosibirsk
Novosibirsk
Kemerovo
Novokuznetsk
Barnaul
Irkutsk
Irkutsk
Irkutsk
Saratov
Samara
Kurgan
Yaroslavl
Tashkent, Uzbekistan
Erevan, Armenia
Zurich Switzerland
Zurich Switzerland
New-York, USA
New-York, USA
New-York, USA
New-York, USA
San Francisco, USA
Zefat, Israel

According to the decision by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation the journal Polytrauma has been included into "The List of reviewed scientific publications, which should publish main scientific results of dissertations for candidate of sciences and PhD in medicine"

[CONTENTS]

- 6 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**
VARIABILITY OF NUTRITIONAL IMPAIRMENT IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (REPORT 1)
Girsh A. O., Mishchenko S. V., Stepanov S. S., Klementyev A. V., Chernenko S. V.
- 15 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**
ANALYSIS OF SURGICAL TREATMENT EFFECTIVENESS IN BORDERLINE PATIENTS WITH UNSTABLE PELVIC TRAUMA
Gvenetadze V. V., Dulaev A. K., Badalov V. I., Samokhvalov I. M., Tsed A. N., Kazhanov I. V., Ganin V. N., Maiorov B. A.
- 25 POSSIBILITIES OF MOSAIC CHONDROPLASTY OF CARTILAGE DEFECTS OF THE ARTICULAR SURFACES OF THE KNEE JOINT IN OSTEOARTHRITIS**
Lartsev Yu.V., Kudashev D.S., Zuev-Ratnikov S.D., Rasputin D.A., Shmelkov A.V., Baranov F.A.
- 36 CLINICAL ASPECTS OF NEURO-SURGERY**
TREATMENT OF POST-TRAUMATIC ATLANTO-AXIAL ROTATIONAL FIXATION IN ADULTS
Rerikh V. V., Sinyavin V. D., Anikin K. A.
- 46 MANIFESTATIONS OF AUTONOMIC REGULATION DISTURBANCES IN MILD CRANIO-BRAIN INJURY**
Tsvetovsky S. B., Stupak V. V.
- 56 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS**
DYNAMICS OF OXIDATIVE STRESS AND APOPTOSIS INDICATORS IN PATIENTS WITH SEVERE CONCOMITANT INJURY
Shabanov A. K., Evseev A. K., Goroncharovskaya I. V., Badygov S. A., Cherpakov R. A., Kulabukhov V. V., Klychnikova E. V., Borovkova N. V., Grebenchikov O. A., Petrikov S. S.
- 66 CAUSES OF ERRONEOUS INTERPRETATION OF CHEST RADIOGRAMS IN SEVERE CONCOMITANT INJURIES**
Makhambetchin M. M.
- 73 CASE HISTORY**
A CASE OF SUCCESSFUL APPLICATION OF ENDOVASCULAR BLEEDING STOPPING TECHNOLOGY IN A PATIENT WITH COMBINED PELVIC RING INJURY
Savelenok I.D., Tseymakh E.A., Bondarenko A.V., Talashkevich M.N., Gubarenko E.Yu.
- 78 SURGICAL TREATMENT OF LATE COMPLICATIONS OF BLUNT CHEST WALL TRAUMA: CASE OF REPORT**
Benyan A. S., Medvedchikov-Ardiia M.A.
- 83 STAGED MANAGEMENT OF A PATIENT WITH STAB INJURY AND DAMAGE TO THREE ABDOMINAL ORGANS**
Panasyuk A. I., Inozemtsev E. O., Grigoryev E. G.
- 86 REPORTS OF PUBLICATIONS**
- 91 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 94 SCIENCE FORUM ANNOUNCE**
XXIII ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE DEDICATED TO THE 30TH ANNIVERSARY OF THE CENTER OF MINERS' HEALTH PROTECTION "MULTIPROFILE HOSPITAL: INNOVATIVE SOLUTIONS"
- 96 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 101 INFORMATION FOR ADVERTISERS**
- 102 INDEX OF ARTICLES PUBLISHED BY "POLYTRAUMA" IN 2022**
- 104 NAME INDEX OF "POLYTRAUMA" IN 2022**



**Номер выпущен
при финансовой поддержке
АО «СУЭК»**

Уважаемые коллеги!

Этим выпуском журнала «Политравма/Polytrauma» мы завершаем рабочий 2022 год, который, как всегда, был очень продуктивным и богатым на интересные исследования и перспективные разработки, посвященные теоретическим и клиническим проблемам политравмы.

Хочу поблагодарить всех авторов, выбравших наше издание в качестве площадки для публикации своих исследований и представивших работы на высоком научном уровне, рецензентов и членов редакционной коллегии — за грамотную и всестороннюю оценку и отбор статей, соблюдение международных стандартов публикации материалов. Надеюсь, такая сплоченная совместная работа позволит в дальнейшем сделать журнал еще более полезным и интересным для наших авторов и читателей.

В преддверии нового 2023 года спешу также поделиться замечательной новостью: Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары возобновляет проведение на своей базе ежегодных научно-практических конференций, посвященных актуальным вопросам здравоохранения. Поэтому 19-20 мая 2023 года в городе Ленинске-Кузнецком состоится XXIII Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 30-летию Центра охраны здоровья шахтеров «Многопрофильная больница: инновационные решения». Для специалистов самых разных направлений это прекрасная возможность обмена опытом разработки и применения новейших медицинских технологий, которые на протяжении последних лет становятся все более впечатляющими и одновременно более доступными для наших пациентов, помогают улучшить качество жизни огромного количества людей.

Первый выпуск журнала «Политравма/Polytrauma» будет приурочен к предстоящей конференции, и прием статей в него уже открыт на нашем сайте <https://poly-trauma.ru>. А подробнее с условиями участия можно познакомиться в анонсе на страницах этого номера.

Дорогие коллеги, оставайтесь с нами и в новом году! Позвольте пожелать всем счастья, успехов, благополучия, здоровья вам и вашим близким!

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

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ (СООБЩЕНИЕ 1)

VARIABILITY OF NUTRITIONAL IMPAIRMENT IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (REPORT 1)

Гирш А.О. **Girsh A.O.**
Мищенко С.В. **Mishchenko S.V.**
Степанов С.С. **Stepanov S.S.**
Клементьев А.В. **Klementyev A.V.**
Черненко С.В. **Chernenko S.V.**

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

Цель – раскрыть вариабельность питательной недостаточности у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом легкой и средней степени тяжести при осуществлении гетерогенной нутритивной терапии.

Материалы и методы. В наблюдении, имеющем ориентацию открытого клинического и проспективного, состояло 396 больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС). Задействованные в наблюдении пациенты были рассортированы на две группы по степени тяжести ОРДС, а те, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп — каждая в зависимости от реализуемого варианта нутритивной поддержки. Осуществляли статистический анализ.

Результаты. У пациентов всех подгрупп I группы осуществляемая нутритивная терапия способствовала уменьшению выраженности недостаточности питания, что констатировал выполненный между всеми сроками наблюдения множественный сравнительный анализ. Действенность применяемых схем нутритивной поддержки в отношении снижения степени питательной недостаточности у всех больных I группы подтверждалась реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах с предыдущим сроком. На 5-е сутки при одинаковой степени недостаточности питания у больных 3-й и 4-й подгрупп было обнаружено достоверное отличие по ее балльной оценке с пациентами 1, 2, 5 и 6-й подгрупп. На 9-е сутки у пациентов всех подгрупп I группы фиксировалась не имеющая статистической значимости идентичная, а именно средней степени, питательная недостаточность.

Нутритивная поддержка у больных всех подгрупп II группы содействовала снижению степени питательной недостаточности, о чем свидетельствовал материализованный между всеми сроками наблюдения множественный сравнительный анализ. Продуктивность используемых программ нутритивной терапии в отношении уменьшения выраженности питательной недостаточности у всех пациентов II группы доказательно основывалась осуществленным парным сравнением с предыдущим сроком в исследуемых подгруппах. На 7-е сутки балльная оценка выраженности питательной недостаточности у пациентов 3-й и 4-й подгрупп была статистически значимо больше,

Objective – to reveal the variability of nutritional insufficiency in patients with mild to moderate acute respiratory distress syndrome with heterogeneous nutritional therapy.

Materials and methods. The observation, which had the orientation of an open clinical and prospective, consisted of 396 patients with ARDS. The patients involved in the follow-up were sorted into two groups according to the severity of ARDS, and they, in turn, were ranked into six subgroups each, depending on the options for nutritional support implemented. Statistical analysis was performed.

Results. In patients of all subgroups of group I, the ongoing nutritional therapy helped to reduce the severity of malnutrition, which was stated by the multiple comparative analysis performed between all follow-up periods. The effectiveness of the used nutritional support regimens in reducing the degree of nutritional insufficiency in all patients of group I was confirmed by the implemented paired comparison in the study subgroups with the previous term. On the 5 day, at the same degree malnutrition, in patients of the 3 and 4 subgroups, a significant difference was found, according to its score, with patients of the 1, 2, 5 and 6 subgroups. On Day 9, patients of all subgroups of group I were recorded with no statistical significance, identical, namely, moderate, nutritional insufficiency.

Nutritional support in patients of all subgroups of group II contributed to a decrease in the degree of nutritional insufficiency, as evidenced by the multiple comparative analysis materialized between all follow-up periods. The productivity of the used nutritional therapy programs in terms of reducing the severity of nutritional insufficiency in all patients of group II was evidently based on a pair comparison with the previous period in the study subgroups. On day 7, the score of the severity of nutritional insufficiency in patients of subgroups 3 and 4 was statistically significantly greater than in patients of subgroups 1, 2, 5 and 6, despite its equal severity.

At the end of follow-up, all patients in group II had moderate nutritional failure with no genuine difference.

Для цитирования: Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Черненко С.В. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ (СООБЩЕНИЕ 1) //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 6-14.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/437>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-6-14

чем у больных 1, 2, 5 и 6-й подгрупп, несмотря на ее одинаковую степень тяжести. К конечному сроку наблюдения у всех пациентов II группы регистрировалась средней степени недостаточность питания, не имеющая подлинной разницы.

Выводы. У больных с легким ОРДС регистрируется тяжелая питательная недостаточность с первых по пятые сутки, а у пациентов со среднетяжелым его течением – с первых по седьмые сутки на фоне осуществляемой нутритивной поддержки.

Реализованная гетерогенная нутритивная поддержка уменьшала тяжелую питательную недостаточность до средней степени у больных с легким ОРДС на 7-е сутки, а со среднетяжелым его течением – на 9-е сутки.

Все используемые программы нутритивной терапии способствовали уменьшению выраженности недостаточности питания у больных с легким и среднетяжелым ОРДС.

После прекращения искусственной вентиляции легких ввиду регресса гипоксемической острой дыхательной недостаточности и последующего перевода на самостоятельное дыхание у больных, перенесших легкий и среднетяжелый ОРДС, отмечается питательная недостаточность средней выраженности, которая обосновывает продолжение использования нутритивной (энтерального питания) терапии в программе лечения, до ее трансформации в легкую степень.

Ключевые слова: острый респираторный дистресс-синдром; питательная недостаточность

Conclusion. In patients with mild ARDS, severe nutritional insufficiency is recorded on the first to fifth days, and in patients with a moderate course – on the first to seventh days against the background of nutritional support.

The realized heterogeneous nutritional support reduced severe nutritional insufficiency to a moderate degree in patients with mild ARDS on the 7 day, and with a moderate course on the 9th day.

All used nutritional therapy programs helped to reduce the severity of malnutrition in patients with mild to moderate ARDS.

After the termination of mechanical ventilation due to the regression of hypoxemic acute respiratory failure and the subsequent transfer to independent breathing, patients who have undergone mild and moderate ARDS have moderate nutritional insufficiency, which justifies the continuation of the use of nutritional (enteral nutrition) therapy in the treatment program, until its transformation into a mild degree.

Key words: acute respiratory distress syndrome; nutritional insufficiency

У больных с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) легкой и средней степени в течение первых трех суток после пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) формируется тяжелая питательная недостаточность [1], являющаяся не только одним из повреждающих факторов непосредственно для уже компрометированных легких [2], но и эволюции и поступательного развития синдрома полиорганной недостаточности (СПОН) [3]. Возникающая ситуация является крайне неблагоприятной для общего состояния больных, так как прогрессирующая дисфункция легких инициирует утяжеление СПОН, который, в свою очередь, катализирует дальнейшую недостаточность дыхания [2], что способствует неблагоприятным клиническим исходам [4]. Несомненно, что нутритивная терапия у больных с ОРДС, необходимая для ликвидации дефицита питания, должна начинаться в ранние сроки [1] с учетом степени его тяжести [5, 6] и деятельности желудочно-кишечного тракта [7, 8]. С учетом вышесказанного **цель исследования** выражалась в раскрытии вариативности питательной недостаточности у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом

легкой и средней степени тяжести при осуществлении гетерогенной нутритивной терапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытом клиническом проспективном наблюдении присутствовало 396 больных с ОРДС, сформировавшимся вследствие воздействия непрямого альтергирующего фактора, а именно шокогенной травмы II и III степени тяжести, и находившихся на лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии БУЗОО ГКБСМП № 1 и БУЗОО ГКБ № 1 имени А.Н. Кабанова с 2016 по 2022 год. Задействованные в наблюдении пациенты имели средний возраст 31,2 (21; 38) года и были рассортированы на две группы по степени тяжести ОРДС, которые, в свою очередь, ранжированы на шесть подгрупп – каждая в зависимости от реализуемого варианта нутритивной поддержки (табл. 1 и 2). Причастностью к наблюдению представлялись: 1) пациенты в возрасте от 18 до 40 лет; 2) наличие у пациентов ОРДС легкой и средней степени тяжести, классифицированной и разграниченной с помощью индекса оксигенации (ИО) через 39 ± 6 часов; 3) проведение в ОРИТ всем больным с ОРДС легкой и средней степени тяжести

идентичной, но с учетом индивидуальных особенностей, интенсивной терапии, включая респираторную поддержку, основанной на клинических рекомендациях Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов». Непричастностью к наблюдению представлялись: 1) сохраняющаяся у больных острая сердечно-сосудистая недостаточность, требующая внутривенного использования в программе лечения α_1 и β_2 адреномиметиков; 2) наличие у пациентов клинических, лабораторных и инструментальных признаков травматического шока; 3) присутствие у пациентов любой сопутствующей патологии.

Анализатором «Hitachi 902» Roche Diagnostics (Швейцария) регистрировали у больных содержание в плазме венозной крови альбумина (г/л) и трансферрина (г/л), а аппаратом «Sysmex XT 4000i», Sysmex (США) абсолютное количество лимфоцитов (клеток в мл³) в венозной крови. Степень питательной недостаточности у больных с ОРДС определяли на основании результата в баллах упрощенной шкалы оценки недостаточности питания [6] после ее унифицирования (табл. 3). Унифицирование шкалы оценки недостаточности питания было связано с тем, что использу-

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

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

| | |
|---|--|
| 6-я подгруппа subgroup 6 (28; 14 %) | <p>Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + энтеральная смесь нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежесуточным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот срок парентерального питания</p> <p>Mixed nutrition (parenteral nutrition using the «three in one» system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + enteral mixture Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started from the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition during this period</p> |
|---|--|

Таблица 2

Варианты нутритивной поддержки у больных II группы

Table 2

Options for nutritional support in patients of group II

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

| | |
|--|---|
| <p>5-я подгруппа subgroup 5 (36; 18.2 %)</p> | <p>Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + энтеральное питание смесью нутрикомп диабет ликвид (B. Braun, Германия) (B. Braun, Германия) – 500 мл (500 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (500 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2000 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания</p> <p>Mixed nutrition (parental nutrition using the “three in one” system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + enteral nutrition with a mixture of Nutricomp diabetes liquid (B. Braun, Germany) (B. Braun, Germany) – 500 ml (500 kcal) was started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the administered enteral mixture by 500 ml (500 kcal) and the maximum daily volume was reached up to 2,000 ml (2,000 kcal) on the 4th day and the abolition of during the same period of parenteral nutrition</p> |
| <p>6-я подгруппа subgroup 6 (38; 19.2 %)</p> | <p>Смешанное питание (парентеральное питание с помощью системы «три в одном» Нутрифлекс 70/180 липид (B. Braun, Германия) – 625 мл (740 ккал) + энтеральное питание смесью нутрикомп иммунный ликвид (B. Braun, Германия) – 500 мл (650 ккал) начинали с 1-х суток, с ежедневным увеличением объема вводимой энтеральной смеси на 500 мл (650 ккал) и достижением максимального суточного объема до 2000 мл (2600 ккал) на 4-е сутки и отменой в этот же срок парентерального питания</p> <p>Mixed nutrition (parental nutrition using the “three in one” system Nutriflex 70/180 lipid (B. Braun, Germany) – 625 ml (740 kcal) + enteral nutrition with a mixture of Nutricomp immune liquid (B. Braun, Germany) – 500 ml (650 kcal) started on the 1st day, with a daily increase in the volume of the enteral mixture administered by 500 ml (650 kcal) and the achievement of a maximum daily volume of up to 2,000 ml (2,600 kcal) on the 4th day and the abolition of parenteral nutrition at the same time</p> |

емые в ней показатели, такие как индекс массы тела (ИМТ, кг/м²), толщина кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ) и окружность плеча (ОП), обладают низкой диагностической содержательностью у пациентов в критических состояниях [7-9], в том числе и у больных с ОРДС [10]. Значительно большей диагностической значимостью в отношении определения степени питательной недостаточности у больных с ОРДС обладают такие критерии, как трансферрин, альбумин и абсолютное количество лимфоцитов [10]. Поэтому для правильной диагностики степени питательной недостаточности у больных с ОРДС была использована упрощенная и унифицированная шкала ее выраженности питательной недостаточности с балльной оценкой (табл. 3). Степень недостаточности питания устанавливали у больных I группы на 1, 3, 5, 7 и 9-е сутки, а группы II – на 1, 3, 5, 7, 9 и 11-е сутки. Это было связано с тем, что длительность респираторной поддержки у больных I группы была 6 (5; 7) суток, а II группы – 8 (7; 9) суток.

Статистический анализ проведен с использованием пакета программ Statistica 8.0 (StatSoft Inc., USA). Характер распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова–Смирнова и построением квантильных графиков. Проверку статистических гипотез проводи-

ли с помощью непараметрических методов статистики: Вилкоксона – зависимых выборок, ANOVA Краскела–Уоллиса для множественного сравнения независимых выборок, ANOVA Фридмана – зависимых выборок. Проблема множественного сравнения решалась путем использования ANOVA Краскела–Уоллиса. Нулевые гипотезы отвергались с учетом поправки на множественность сравнения при уровне статистической значимости $p < 0,01$. Количественные данные в таблицах исследования представлены как медиана (Me – 50 % квартиль, Q2) и интерквартильный разброс (Q1-Q3 – 25-75 % квартили) [11].

Исследование проводилось на основании разрешения локальных биоэтических комитетов БУЗОО «Городская клиническая больница ГКБ № 1 им. А.Н. Кабанова» и БУЗОО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», а также всех его участников (на основании добровольного информированного согласия) и соответствовало этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержден-

ными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов всех подгрупп I группы осуществляемая нутритивная терапия способствовала уменьшению выраженности недостаточности питания, что констатировал выполненный между всеми сроками наблюдения множественный сравнительный анализ (табл. 4). Действенность применяемых схем нутритивной поддержки в отношении снижения степени питательной недостаточности у всех больных I группы подтверждалась реализованным парным сравнением в исследуемых подгруппах с предыдущим сроком (табл. 4). Обращало на себя внимание то, что на 5-е сутки при одинаковой степени недостаточности питания у больных 3 и 4-й подгрупп было обнаружено достоверное отличие по ее балльной оценке с пациентами 1, 2, 5 и 6-й подгрупп (табл. 4). Однако на 9-е сутки у пациентов всех подгрупп I группы фиксировалась не имеющая статистической значимости, идентичная, а именно средней степени, питательная недостаточность (табл. 4).

Реализованная нутритивная поддержка у больных всех подгрупп II группы содействовала снижению степени питательной недостаточности, о чем свидетельствовал материализованный между всеми

сроками наблюдения множественный сравнительный анализ (табл. 5). Продуктивность используемых программ нутритивной терапии в отношении уменьшения выраженности питательной недостаточности у всех пациентов II группы доказательно основывалась осуществленным парным сравнением с предыдущим сроком в исследуемых подгруппах (табл. 5). Примечательным являлось то, что на 7-е сутки балльная оценка выраженности питательной недостаточности у пациентов 3 и 4-й подгрупп была статистически значимо больше, чем у больных 1, 2, 5 и 6-й подгрупп, несмотря на ее одинаковую степень тяжести (табл. 4). Но при этом к конечному сроку наблюдения у всех пациентов II группы регистрировалась средняя степени недостаточность питания, не имеющая подлинной разницы (табл. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

У всех больных, страдающих ОРДС различной степени тяжести, уже при его диагностике регистрировалась тяжелая нутритивная не-

достаточность, катализирующая прогрессирование легочной дисфункции у пациентов [1]. Артериальная гипоксемия инициировала у пациентов групп I и II органно-системные повреждения [2] и, как следствие, дальнейшее про-

грессирование системного воспаления [3], что способствовало у них развитию белково-энергетической недостаточности [1]. Формирование СПОН у всех пациентов групп I и II оказывало дополнительную нагрузку на газообменную функ-

Таблица 3
Оценка степени недостаточности питания у больных с ОРДС
Table 3
Assessing the degree of malnutrition in patients with ARDS

| Критерии Criteria | Нормальные значения Normal values | Недостаточность питания Malnutrition | | |
|--|--------------------------------------|---|--------------------|-------------------|
| | | Легкая Mild | Средняя Average | Тяжелая Severe |
| Альбумин, г/л Albumin, g/l | ≥ 35 | 34-30 | 29-25 | < 25 |
| Трансферрин, г/л Transferrin, g/l | ≥ 2 | 1.9-1.8 | 1.7-1.6 | < 1.6 |
| Лимфоциты, клеток в мл ³ Lymphocytes, cells in ml ³ | > 1.8 | 1.8-1.5 | 1.4-0.9 | < 0.9 |
| Количество баллов за каждый критерий Number of points for each criterion | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Сумма баллов Sum of points | 9 | 8-6 | 5-3 | < 3 |

Таблица 4
Степень недостаточности питания у больных группы I Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
Table 4
The degree of malnutrition in patients of group I Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

| Периоды наблюдения Observation periods | Балльная оценка степени недостаточности питания / Scoring the degree of malnutrition | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| | Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups) | | Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups) | | Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups) | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1-е сутки day 1 | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) |
| 3-и сутки day 3 | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) |
| 5-е сутки # day 5 # | 2 (2; 2) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ | 2 (2; 2) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ | 1 (1; 1) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ | 1 (1; 1) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ | 2 (2; 2) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ | 2 (2; 2) <i>p</i> = 0.0000 ³⁻⁵ |
| 7-е сутки day 7 | 3 (3; 3) <i>p</i> = 0.0000 ⁵⁻⁷ | 3 (3; 4) <i>p</i> = 0.0000 ⁵⁻⁷ | 3 (3; 3) <i>p</i> = 0.0001 ⁵⁻⁷ | 3 (3; 3) <i>p</i> = 0.0000 ⁵⁻⁷ | 3 (3; 3) <i>p</i> = 0.0000 ⁵⁻⁷ | 3 (4; 3) <i>p</i> = 0.0000 ⁵⁻⁷ |
| 9-е сутки day 9 | 4 (4; 5) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ | 4 (4; 5) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ | 4 (4; 4) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ | 4 (4; 4) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ | 4 (4; 5) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ | 4 (4; 5) <i>p</i> = 0.0000 ⁷⁻⁹ |
| ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA | N = 35, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* | N = 38, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* | N = 34, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* | N = 35, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* | N = 30, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* | N = 28, df = 4; <i>p</i> < 0.00000* |

Примечание: здесь и в таблице 5 * – различия в подгруппах между всеми сроками наблюдения статистически значимы (ANOVA Фридмана, при *p* < 0,05); *p* = ⁿ⁻ⁿ – парное сравнение в подгруппах, проведенное с предыдущим сроком (критерий Вилкоксона, *p* < 0,05); # – сравнение подгрупп по срокам (ANOVA Краскела-Уоллиса).

Note: here and in Table 5 * – differences in subgroups between all follow-up periods are statistically significant (Friedman's ANOVA, at *p* < 0.05); *p* = ⁿ⁻ⁿ – pairwise comparison in subgroups conducted with the previous term (Wilcoxon test, *p* < 0.05); # – comparison of subgroups by timing (Kruskal-Wallis ANOVA).

Таблица 5
 Степень недостаточности питания у больных группы II Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)
 Table 5
 The degree of malnutrition in patients of group II Me (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

| Периоды наблюдения Observation periods | Балльная оценка степени недостаточности питания Scoring the degree of malnutrition | | | | | |
|---|---|------------------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|
| | Энтеральное питание (подгруппы) Enteral nutrition (subgroups) | | Парентеральное питание (подгруппы) Parenteral nutrition (subgroups) | | Смешанное питание (подгруппы) Mixed nutrition (subgroups) | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1-е сутки day 1 | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) |
| 3-и сутки day 3 | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) |
| 5-е сутки day 5 | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) | 0 (0; 0) |
| 7-е сутки # day 7 # | 2 (2; 2) $p = 0.0000^{5-7}$ | 2 (2; 2) $p = 0.0000^{5-7}$ | 1 (1; 1) $p = 0.0000^{5-7}$ | 1 (1; 1) $p = 0.0000^{5-7}$ | 2 (2; 2) $p = 0.0000^{5-7}$ | 2 (2; 2) $p = 0.0000^{5-7}$ |
| 9-е сутки day 9 | 3 (3; 3) $p = 0.0000^{7-9}$ | 3 (3; 4) $p = 0.0000^{7-9}$ | 3 (3; 3) $p = 0.0000^{7-9}$ | 3 (3; 3) $p = 0.0000^{7-9}$ | 3 (3; 4) $p = 0.0000^{7-9}$ | 3 (3; 4) $p = 0.0000^{7-9}$ |
| 11-е сутки day 11 | 4 (4; 5) $p = 0.0000^{9-11}$ | 4 (4; 5) $p = 0.0000^{9-11}$ | 4 (4; 4) $p = 0.0000^{9-11}$ | 4 (4; 4) $p = 0.0000^{9-11}$ | 4 (4; 5) $p = 0.0000^{9-11}$ | 4 (4; 5) $p = 0.0000^{9-11}$ |
| ANOVA Фридмана Friedman's ANOVA | N = 35, df = 5; $p < 0.00000^*$ | N = 33, df = 5; $p < 0.00000^*$ | N = 28, df = 5; $p < 0.00000^*$ | N = 30, df = 5; $p < 0.00000^*$ | N = 38, df = 5; $p < 0.00000^*$ | N = 37, df = 5; $p < 0.00000^*$ |

цию компрометированных легких и способствовало дальнейшей эволюции системного воспаления [6]. Это обуславливало у пациентов всех подгрупп группы I в течение двух суток, а у больных всех подгрупп группы II в течение трех суток сохранение тяжелой белково-энергетической недостаточности, несмотря на осуществление гетерогенной нутритивной поддержки. Позитивная кинетика выраженности питательной недостаточности регистрировалась у пациентов I группы начиная с пятых суток, а у больных II группы – с седьмых суток. Различная временная длительность в отношении позитивной кинетики выраженности питательной недостаточности была связана с тем, что у пациентов II группы, по сравнению с больными I группы, присутствовала большая площадь поражения ткани легких [2] и более значимые нарушения газообмена [5]. Заслуживало внимания то, что в эти сроки у пациентов 3 и 4-й подгрупп I и II групп отмечалась, по сравнению с другими подгруппами, фактическая разница по балльной оценке недостаточности питания. Меньшая эффективность парентерального питания, по сравнению с энтеральными и смешан-

ными вариантами питательной поддержки, у пациентов I и II групп была связана с тем, что у данных больных были нарушены газообменные (артериальная и венозная гипоксемия) [2] и негазообменные функции (неадекватный синтез и десинтез белков и жиров) органа дыхания [1], к тому же пораженного локальным и системным воспалением [5].

Данная ситуация способствовала тому, что, в частности, жирные кислоты, которые синтезируются легкими из субстратов, доставленных к ним системным кровотоком [6], даже при осуществлении парентерального питания не могут адекватно образовываться в связи с функциональной недостаточностью органа дыхания [3]. Это серьезная проблема у больных с ОРДС, так как не менее 50 % от общей энергетической ценности должно обеспечиваться растворами липидов [7], которые обязаны быстро утилизироваться из кровеносного русла, чтобы предотвратить гиперлипидемию и повысить скорость утилизации триглицеридов для усиления скорости энергообразования и синтеза белка [6], тогда как оставшаяся часть энергопотребности возмещается за счет углево-

дов [8]. Учитывая, что больные с ОРДС по существующим у них этиопатогенетическим причинам крайне не посредственно переносят любое внутривенное введение жидкости [2], парентеральное питание у них должно реализовываться по методологии малообъемной нутритивной поддержки [7]. Данная концепция имеет свои особенности, заключающиеся в том, что пациент получает меньшее количество энергии и пластического материала, что в условиях повышенного метаболизма не может способствовать действенному его регулированию [6]. Именно добавление к парентеральному питанию с пятых суток энтеральной смеси позволило увеличить калорическую плотность и количество пластического материала у пациентов 3 и 4-й подгрупп I и II групп, что способствовало продуктивности устранения питательной недостаточности в течение всего периода наблюдения. Так, у больных 3 и 4-й подгрупп группы I на седьмые и девятые сутки периода наблюдения не отмечалось разницы по динамике регулирования питательной недостаточности в отношении пациентов 1, 2, 5 и 6-й подгрупп. Аналогичная ситуация фиксировалась у больных 3 и 4-й подгрупп групп

пы II: на девятые и одиннадцатые сутки периода наблюдения не регистрировалось отличий по кинетике коррекции питательной недостаточности в сравнении с пациентами 1, 2, 5 и 6-й подгрупп.

ВЫВОДЫ

1. У больных с легким ОРДС регистрируется тяжелая питательная недостаточность с первых по пятые сутки, а у пациентов со среднетяжелым его течением — с первых по седьмые сутки на фоне осуществляемой нутритивной поддержки.
2. Реализованная гетерогенная нутритивная поддержка уменьшала

тяжелую питательную недостаточность до средней степени у больных с легким ОРДС на 7-е сутки, а со среднетяжелым его течением — на 9-е сутки.

3. Все используемые программы нутритивной терапии способствовали уменьшению выраженности недостаточности питания у больных с легким и среднетяжелым ОРДС.
4. После прекращения искусственной вентиляции легких ввиду регресса гипоксемической острой дыхательной недостаточности и последующего перевода на самостоятельное дыхание у больных, перенесших легкий и среднетя-

желый ОРДС, отмечается питательная недостаточность средней выраженности, которая обосновывает продолжение использования нутритивной (энтерального питания) терапии в программе лечения до ее трансформации в легкую степень.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Maksimishin SV, Girsch AO, Stepanov SS, Stukanov MM, Malyuk AI, Eseevich RV, et al. Time of onset of protein-energy insufficiency in patients with acute respiratory distress syndrome. *Trans-Baikal Medical Bulletin*. 2020; (4): 90-95. Russian (Максимишин С.В., Гирш А.О., Степанов С.С., Стуканов М.М., Малюк А.И., Еселевич Р.В. и др. Время возникновения белково-энергетической недостаточности у больных с острым респираторным дистресс-синдромом // Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 4. С. 90-95.)
2. Yaroshetsky AI, Gritsan AI, Avdeev SN, Vlasenko AV, Eremenko AA, Zabolotskikh IB, et al. Diagnosis and intensive care of acute respiratory distress syndrome. Clinical recommendations of the All-Russian public organization Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. *Anesthesiology and resuscitation*. 2020; (2): 5-39. Russian (Ярошецкий А.И., Грицан А.И., Авдеев С.Н., Власенко А.В., Еременко А.А., Заболотских И.Б. и др. Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома. Клинические рекомендации Общероссийской общественной организации Федерация анестезиологов и реаниматологов // Анестезиология и реаниматология. 2020. № 2. С. 5-39.)
3. Leiderman IN. Multiple organ failure syndrome. Metabolic bases. *Anesthesiology and resuscitation*. 2000; (3): 24-28. Russian. (Лейдерман И.Н. Синдром полиорганной недостаточности. Метаболические основы // Анестезиология и реаниматология. 2000. № 3. С. 24-28.)
4. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA*. 2016; 315(8): 788-800. doi: 10.1001/jama.2016.0291
5. Intensive care: national guidelines: in 2 volumes. Edited by IB Zabolotskikh, DN Protchenko. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 2208 p. Russian (Интенсивная терапия: национальное руководство: в 2 т. / под ред. И.Б. Заболотских, Д.Н. Проценко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 2208 с.)
6. Parenteral and enteral nutrition. National leaders /under the editorship of M.S. Chubutya. Moscow: GEOTAR-media, 2013. 799 p. Russian (Парентеральное и энтеральное питание: национальное руководство /под ред. М.Ш. Хубутя. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 799 с.)
7. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*. 2017; 36(3): 623-650. doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013
8. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: society of critical care medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Crit. Care Med*. 2016; 44(2): 390-438.
9. Sivkov AO, Leiderman IN, Sivkov OG, Girsch AO. Assessment and prognostic significance of nutritional status indicators in trauma and surgical patients of intensive care and intensive care units: systematic literature review. *Polytrauma*. 2021; (3): 82-111. Russian (Сивков А.О., Лейдерман И.Н., Сивков О.Г., Гирш А.О. Оценка и прогностическая значимость показателей нутритивного статуса у травматологических и хирургических пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии: систематический обзор литературы // Политравма. 2021. № 3. С. 82-111.)
10. Girsch AO, Maksimishin SV. Diagnostic content of nutritional status data in patients with acute respiratory distress syndrome during nutritional support. *Polytrauma*. 2019; (2): 11-18. Russian (Гирш А.О., Максимишин С.В. Диагностическая содержательность данных нутритивного статуса у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом при проведении питательной поддержки // Политравма. 2019. № 2. С. 11-18.)
11. Borovikov VP. Popular introduction to modern data analysis in the STATISTICS system. Moscow: Hotline-Telecom, 2013. 288 p. Russian (Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. 288 с.)

Сведения об авторах:

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

Information about authors:

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

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

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

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

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

Адрес для переписки:

Гирш Андрей Оттович, ул. Красный путь, д. 135, корп. 1, кв. 139, г. Омск, Россия, 644033
Тел: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60
E-mail: agirsh@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 30.06.2022

Рецензирование пройдено: 04.08.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

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

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

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

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

Address for correspondence:

Girsh Andrei Ottovich, Krasny Put St., 135, building 1, app. 139, Omsk, Russia. 644033
Tel: +7 (3812) 998-508; +7 (923) 681-40-60
E-mail: agirsh@mail.ru

Received: 30.06.2022

Review completed: 04.08.2022

Passed for printing: 01.12.2022



АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКАЗАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА, НАХОДЯЩИМСЯ В ПОГРАНИЧНОМ СОСТОЯНИИ

ANALYSIS OF SURGICAL TREATMENT EFFECTIVENESS IN BORDERLINE PATIENTS WITH UNSTABLE PELVIC TRAUMA

Гвенетадзе В.В. Gvenetadze V.V.
Дулаев А.К. Dulaev A.K.
Бадалов В.И. Badalov V.I.
Самохвалов И.М. Samokhvalov I.M.
Цед А.Н. Tsed A.N.
Кажанов И.В. Kazhanov I.V.
Ганин В.Н. Ganin V.N.
Майоров Б.А. Maiorov B.A.

ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова
Минздрава России,
Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова,
СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница»,
г. Санкт-Петербург, Россия,
ГБУЗ ЛО «Всеволожская КМБ»,
г. Всеволожск, Россия

First Saint Petersburg State Medical University
named after Academician I.P. Pavlov,
Kirov Military Medical Academy,
Elizabethan Hospital,
Saint Petersburg, Russia,
Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital,
Vsevolozhsk, Russia

Цель – провести анализ эффективности тактик оказания хирургической помощи при лечении пострадавших с нестабильной травмой таза, находящихся в пограничном состоянии, а также на основании данных анализа предложить пути совершенствования существующего протокола.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 165 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, находящихся в пограничном гемодинамическом состоянии и поступивших на лечение в крупные многопрофильные стационары Санкт-Петербурга и Ленинградской области с 2010 по 2020 г. Пострадавшие разделены на 2 группы – многоэтапного лечения согласно ортопедической тактике контроля повреждений (Damage Control Orthopaedics – DCO) и ранней погружной минимально-инвазивной фиксации повреждений таза (Early Total Care – ETC). Проведен анализ эффективности лечения на основе частоты развития осложнений, длительности лечения и послеоперационных результатов.

Результаты. Различия в оценках тяжести повреждений по шкале ISS не было статистически значимым ($p = 0,301$). Тяжесть повреждения головы по шкале AIS в группе DCO была выше, чем в группе EAC ($p = 0,035$). Из 165 пострадавших 114 (69,1 %) получили переливание крови, в группе DCO объем составил $990,42 \pm 239,14$ мл компонентов, в группе EAC – $755,69 \pm 192,78$ мл. Пребывание в ОРИТ в группе DCO составило $7,28 \pm 4,65$ дня, в группе EAC – $3,88 \pm 2,91$ дня (значение $p = 0,038$ и $0,047$). В группе DCO средний период ожидания до окончательной фиксации составил $9,6 \pm 2,1$ дня ($p = 0,025$). Показатели

Objective – to analyze the effectiveness of tactics for providing surgical treatment of borderline patients with unstable pelvic trauma, and, based on the analysis data, suggest ways to improve the existing protocol.

Materials and methods. The treatment results of 165 borderline patients with severe concomitant pelvic trauma, who were admitted to hospitals in St. Petersburg and the Leningrad Region from 2010 to 2020, were analyzed. The patients were divided into 2 groups. Control group included patient who were treated according to Damage Control Orthopaedics (DCO). Study group included patients who were treated with early minimally invasive fixation of pelvic injuries (Early Total Care – ETC). The effectiveness of treatment was analyzed based on the frequency of complications, duration of treatment and postoperative results.

Results. The difference in ISS was not statistically significant ($p = 0.301$). Head injury AIS score was higher in the DCO group ($p = 0.035$). 114 patients (69.1 %) received a blood transfusion. Blood products volume in the DCO was 990.42 ± 239.14 ml, and 755.69 ± 192.78 ml in the EAC group. ICU stay in the DCO group was 7.28 ± 4.65 days, 3.88 ± 2.91 days in the EAC group ($p = 0.038$ and 0.047). The mean waiting time to definitive fixation in the DCO group was 9.6 ± 2.1 days ($p = 0.025$). The incidence rate of ALI and ARDS were higher in the DCO group. The soft tissue inflammation in the area of the transosseous elements was

Для цитирования: Гвенетадзе В.В., Дулаев А.К., Бадалов В.И., Самохвалов И.М., Цед А.Н., Кажанов И.В., Ганин В.Н., Майоров Б.А. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКАЗАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА, НАХОДЯЩИМСЯ В ПОГРАНИЧНОМ СОСТОЯНИИ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 15-24.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/434>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-15-24

частоты развития ОПЛ и ОРДС в группе DCO были выше, чем в группе EAC. У 9 пациентов в группе DCO наблюдалось воспаление в области проведения чрескостных элементов. В группе ранней погружной фиксации местных инфекционных осложнений не было. Показатель смертности в группе DCO – 5 исходов (5,81 %), в группе EAC – 2 исхода (2,53 %). Пациенты также были стратифицированы по ИМТ (< 30; 30 и более). Наибольшие показатели частоты развития тяжелых осложнений, длительности операции, объема гемотрансфузии были обнаружены у подгруппы пострадавших с ИМТ 30 и более, пролеченных согласно тактике EAC. В подгруппе ранней погружной фиксации у пострадавших без ожирения не было отмечено случаев развития полиорганной недостаточности, тромбоза глубоких вен, летальных исходов. У пострадавших с ожирением летальный исход отмечен в 2 случаях (7,69 %). В целом среди подгрупп, стратифицированных по ИМТ, в подгруппе ранней погружной фиксации с наличием ожирения отмечены наихудшие показатели развития осложнений. Произведен расчет коэффициента корреляции Пирсона для показателей индекса массы тела и объема кровопотери – $RDCO/BMI = 0,693$, $P = 0,005$; $REAC/BMI = 0,588$, $P = 0,011$. У 38 пострадавших (23,03 %) проведена оценка отдаленных результатов (через 1,5 года и более). При опросе оценивалось возвращение пострадавшего к прежнему труду (группа DCO – 11 пострадавших, группа EAC – 19 пострадавших), необходимость изменить место работы в связи с ограничением трудоспособности (группа DCO – 5 пострадавших, группа EAC – 3 пострадавших), стойкая утрата трудоспособности (не выявлено).

Заключение. Использование минимально-инвазивной фиксации у пострадавших в пограничном гемодинамическом состоянии с нормальной массой тела позволяет эффективно осуществлять стабилизацию повреждений тазового кольца, снижает риск осложнений и общей летальности. Однако применение такого подхода должно регулироваться четкими критериями для безопасного использования в клинической практике.

Ключевые слова: сочетанная травма таза; ортопедическая тактика контроля повреждений; Damage Control Orthopaedics; минимально-инвазивная стабилизация таза; раннее хирургическое лечение; Early Appropriate Care.

Нестабильные повреждения таза являются высокоэнергетичными травмами, часто сопровождающимися сочетанным повреждением других анатомических областей. При этом наиболее тяжелым осложнением у таких пострадавших является массивная кровопотеря, связанная, с одной стороны, с обильным кровоснабжением данной области, с другой – с большими объемами клетчаточных пространств, в которые может излиться кровь, прежде чем кровотечение прекратится. Следствием такой кровопотери является целый каскад патологических процессов и жизнеугрожающих осложнений [1, 2].

Другой важной проблемой является развитие избыточного иммунного ответа на травму, приводящего к возникновению синдрома системной воспалительной реакции

(ССВР), острого повреждения легких (ОПЛ), синдрома полиорганной недостаточности (ПОН), последующей иммуносупрессии и, как следствие, инфекционным осложнениям [3, 4].

Таким образом, применение внутренижней или внешней фиксации таза у пострадавшего с тяжелым сочетанным повреждением должно привести к остановке продолжающегося кровотечения и восстановлению показателей гемодинамики в первом периоде травматической болезни, выбранный способ фиксации должен быть минимально травматичным для предотвращения развития осложнений, связанных с избыточным иммунным ответом, но при этом должен снизить потребность в повторных оперативных вмешательствах и помочь быстрее активизировать пострадавшего [5, 19].

observed in 9 patients in the DCO group. There were no local infectious complications in the early internal fixation group. Mortality rate in the DCO group was 5.81 %, in the EAC group – 2.53 %. Patients were also stratified by BMI (<30; 30 or more). Patients with a BMI of 30 or more who were treated according to the EAC tactics had the highest incidence of severe complications, the longest surgery time, and the largest volume of blood transfusion. There were no cases of multiple organ failure, deep vein thrombosis or deaths in non-obese patients in the early internal fixation subgroup. In patients with obesity, a lethal outcome was in 2 cases (7.69 %). In general, patients with obesity in the early internal fixation subgroup had the highest rates of complications. Pearson's correlation was calculated for body mass index and blood loss – $RDCO/BMI = 0.693$, $P = 0.005$; $REAC/BMI = 0.588$, $P = 0.011$. The long-term results (in 1.5 years or more) were assessed in 38 patients (23.03 %). During the survey, 30 patients (DCO group – 11 victims, EAC group – 19 victims) returned to the previous job. 8 patients (DCO group – 5 victims, EAC group – 3 victims) had to change the kind of work due to disability. There were no patients with permanent disability.

Conclusion. The using of minimally invasive fixation in borderline patients with unstable pelvic trauma and normal body weight allows for effective stabilization of pelvic ring injuries, reduces the risk of complications and overall mortality. However, such approach should be governed by clear criteria for using in clinical practice safely.

Key words: severe pelvic trauma; damage control orthopaedics; minimally invasive pelvic stabilization; Early Total Care; Early Appropriate Care

В настоящее время наиболее распространены в клинической практике две тактики лечения пострадавших с политравмой: раннее исчерпывающее лечение (Early Total Care – ETC) и ортопедическая тактика контроля повреждений (Damage Control Orthopaedics – DCO). Тактика ETC заключается в оказании окончательной хирургической помощи в остром периоде травмы, включая остеосинтез переломов костей и восстановление целостности органов. Предыдущие исследования показали, что у пострадавших с высокоэнергетической травмой таза тактика ETC позволяет сократить длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), общую длительность госпитализации, а также помочь в ранней мобилизации пострадавших с травматическими переломами.

Однако в ряде исследований использование тактики ЕТС при тяжелой сочетанной травме головы и груди было связано с повышенным риском развития ССВР, ОПЛ, ОРДС и СПОН [8, 9].

Ортопедическая тактика контроля повреждений позволяет в кратчайшие сроки решить задачи гемостаза, стабилизировать переломы костей с помощью аппаратов внешней фиксации (АВФ), а более травматичные вмешательства отложить до относительной стабилизации гомеостаза [10, 11]. Однако, согласно современным представлениям о течении травматической болезни, после периода относительной стабилизации жизненно важных функций (12-48 часов с момента травмы) наступает третий период — максимальной вероятности развития осложнений (3-10-е сутки), в который проведение любых хирургических вмешательств крайне нежелательно [4]. Это приводит к вынужденной задержке в активизации пострадавшего, создает риск развития связанных с гиподинамией осложнений, осложняет уход. Также в последнее время многими специалистами ставится под сомнение достоверность тезиса о том, что наложение АВФ может уменьшать объем полости таза и стабилизировать повреждения с нарушением целостности тазового кольца, тем самым решая вопрос остановки кровотечения, поскольку сам АВФ располагается спереди от пациента, а нестабильность тазового кольца преимущественно задняя [12].

Такая дихотомичность создает проблему выбора тактики лечения из-за большого количества факторов, которые одновременно должны учитывать хирурги, поскольку состояние пострадавшего, особенно находящегося в пограничном состоянии, может резко измениться. Поэтому Rixen и соавт. пришли к выводу, что в конечном итоге это приводит к чрезмерному использованию аппаратов внешней фиксации там, где они не требуются [13].

Выходом из сложившейся ситуации может стать симбиоз DCO и ЕТС — раннее необходимое лечение, Early Appropriate Care (ЕАС). В этом случае хирургическое ле-

чение проводится под постоянным мониторингом состояния пострадавшего. Выполнив погружную фиксацию перелома одной локализации, можно наложить АВФ на другую анатомическую область, если состояние пострадавшего в ходе операции вызвало сомнение. А выполнить окончательную фиксацию можно будет позже, при стабилизации пострадавшего, до наступления третьего периода травматической болезни [14, 15].

Однако тактика лечения — это общая концепция, которой врач может придерживаться. Несмотря на крайнюю актуальность проблемы лечения тяжелых сочетанных повреждений таза, существует малое количество клинических протоколов и рекомендаций по их лечению, которые бы сделали выбор тактики более обоснованным, опирающимся на конкретные критерии выбора, а также были бы универсальными для большинства специалистов и учреждений [16, 18].

Это касается существующих на данный момент клинических протоколов лечения пострадавших с сочетанной травмой таза, наиболее современным и апробированным из которых является протокол Всемирного общества неотложной хирургии — World Society of Emergency Surgery (WSES), опубликованный в 2017 году и включающий собственную классификацию тяжести повреждений таза, а также тактику лечения [17].

В рекомендациях WSES подчеркивается, что оптимальная стратегия лечения должна определяться комплексно-гемодинамическим статусом, сопутствующими травмами, а также тяжестью анатомических изменений. Приоритетным критерием, определяющим тактику лечения, является стабильность гемодинамики. Также в протоколе реализована концепция постоянного мониторинга состояния пострадавшего с оценкой возможности дальнейшего лечения, то есть используется ключевой принцип ЕАС.

Однако к недостаткам протокола WSES можно отнести отсутствие интегрированности с уже существующими и зарекомендовавшими себя критериями и классификациями тяжести состояния, например более

гибкой системой оценки стабильности гемодинамики.

Для определения наиболее перспективных путей совершенствования существующих протоколов лечения необходимо провести анализ результатов лечения пострадавших, проведенных на их основе.

Все еще необходимо достичь консенсуса по многим аспектам лечения, особенно в отношении пострадавших, попадающих в пограничную категорию, до операции находящихся в стабильном состоянии, но состояние которых может ухудшиться во время или после операции [8].

Цель исследования — провести анализ эффективности ранней необходимой и многоэтапной тактик оказания хирургической помощи при лечении пострадавших с нестабильной травмой таза в пограничном состоянии, а также на основании данных анализа предложить пути совершенствования существующего протокола.

ДИЗАЙН, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы результаты лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, поступивших на лечение в крупные многопрофильные стационары Санкт-Петербурга и Ленинградской области с 2010 по 2020 г. Были определены критерии включения и исключения для соответствия задачам исследования.

Критерии включения: пострадавшие любого пола, возраста 18-50 лет; Injury Severity Score > 16 либо тяжесть повреждений по шкале ВПХ-П > 3; степень тяжести состояния определяется как пограничная в соответствии с классификацией Рае и соавт.; переломы типа В и С по классификации Tile — AO/ASIF; все повреждения соответствуют II-III степени по классификации повреждений таза Всемирного общества неотложной хирургии WSES.

Критериями исключения были определены: переломы вертлужной впадины, крыльев таза, седалищной кости; наличие хронических заболеваний, влияющих на регенеративные способности: сахарный диабет, хроническая анемия,

ВИЧ-инфекция; тяжелые черепно-мозговые травмы, потребовавшие экстренного хирургического вмешательства.

Материалом исследования стали данные историй болезни 165 пострадавших, соответствовавших критериям отбора. Обстоятельствами травмы явились дорожно-транспортные происшествия – 84 (50,9 %), падение с высоты – 71 (43 %), прочие – 10 (6,1 %) случаев.

Варианты лечения

Лечение по протоколу тактики контроля ортопедических повреждений состоит из 4 этапов: (1) жизненноспасающие процедуры в остром периоде травматической болезни; (2) остановка кровотечения, временная стабилизация переломов с помощью внешней фиксации, а также лечение повреждений мягких тканей; (3) наблюдение в отделении интенсивной терапии и (4) окончательная фиксация переломов, когда это позволяет состояние пострадавшего.

При лечении по протоколу ранней необходимой хирургической помощи окончательная стабилизация повреждений таза выполнялась в течение 24 часов после травмы. Вся фиксация проводилась минимально-инвазивно с использованием канюлированных винтов.

В соответствии с использованной тактикой были образованы 2 группы. Группу контроля составили пострадавшие, для лечения которых использовалась многоэтапная тактика контроля повреждений – 86 наблюдений. Группу исследования составили пострадавшие, получившие раннее необходимое хирургическое лечение – 79 наблюдений.

Для формирования однородных групп эталоном алгоритма оказания помощи пострадавшим с травмой таза был выбран протокол Всемирного общества неотложной хирургии World Society of Emergency Surgery (WSES). Всем пострадавшим, включенным в исследование, помощь была оказана в соответствии с протоколом WSES, без существенных отклонений от него.

Сбор исходных данных

Для всех пострадавших, включенных в это исследование, база данных включала: демографиче-

ские параметры (возраст, пол); характер травмы (механизм, тип повреждения таза); оценку тяжести травмы по ISS; физиологические параметры при поступлении, которые использовались для категоризации пострадавших по степени тяжести (температура тела, артериальное давление, частота дыхания, частота сердечных сокращений); сведения о переливании крови; сведения о методе первичной стабилизации переломов; сведения об окончательной фиксации (время с момента травмы, метод); показатели исхода (длительность пребывания в отделении интенсивной терапии, послеоперационные осложнения, включая острый респираторный дистресс-синдром и полиорганную недостаточность, инфекционные осложнения, состояние гипokoагуляции).

ISS определяли на основе системы оценки, описанной в литературе [20, 21]. ОРДС и ПОН диагностировали в соответствии с критериями, изложенными в литературе [22, 23].

Пациенты были стратифицированы по тактике лечения (DCO vs EAC), характеру перелома (классификация Tile – АО/ASIF; одностороннее или двустороннее повреждение), индексу массы тела (< 30; 30 и более), показателям гемодинамики (систолическое АД < 75 мм рт. ст. или ЧСС 110 уд./мин и более; систолическое АД 75 мм рт. ст. и более или ЧСС < 110).

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с помощью программного обеспечения StatPlus:mac Pro (AnalystSoft Inc., Версия 8). Все количественные переменные были проверены на нормальность распределения с использованием критерия Колмогорова – Смирнова и представлены как среднее значение ± стандартное отклонение. Категориальные переменные выражались в виде количества или процента. Статистическую значимость количественных переменных между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента для независимых выборок. Статистическую значимость категориальных исходных переменных оценивали с помощью

критерия хи-квадрат Пирсона или точного критерия Фишера. Для определения связи между двумя количественными переменными использовался коэффициент корреляции Пирсона. Значение p менее 0,05 считалось статистически значимым.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все пациенты дали информированное согласие на использование в исследовании материалов медицинской документации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходные характеристики пациентов

В исследование было отобрано и включено 165 пострадавших с высокоэнергетическими сочетанными повреждениями таза, которые соответствовали критериям включения. Исходные данные представлены в таблице 1. Такие переменные, как возраст, пол, причина перелома и тип нестабильности, были сопоставимы между двумя группами лечения.

Различие в оценках тяжести повреждений по шкале ISS не было статистически значимым ($p = 0,301$). Тяжесть повреждения головы по шкале AIS в группе DCO была несколько выше, чем в группе EAC ($p = 0,035$). Из 165 пострадавших 114 (69,1 %) получили переливание крови, в группе DCO объем составил $990,42 \pm 239,14$ мл компонентов, в группе EAC – $755,69 \pm 192,78$ мл.

Пери- и послеоперационные результаты

Было обнаружено статистически значимое различие в продолжительности пребывания в ОРИТ, которое в группе DCO составило $7,28 \pm 4,65$ дня, в группе EAC – $3,88 \pm 2,91$ дня (значение $p = 0,038$ и $0,047$ соответственно).

В группе DCO средний период ожидания между внешней фиксацией таза и последующей окончательной составил $9,6 \pm 2,1$ дня ($p = 0,025$).

Послеоперационные осложнения представлены в таблице 3. Показатели частоты развития ОПЛ и ОРДС в группе DCO были выше, чем в группе EAC. В группе DCO значительно отличалось количество местных осложнений — у 9 пациентов наблюдалось воспаление в области проведения чрескостных элементов. Эти проблемы решались путем обработки ран или удаления отдельных стержней. В группе ранней погружной фиксации местных инфекционных осложнений не было. Показатель смертности в группе DCO — 5 исходов (5,81 %), в группе EAC — 2 исхода (2,53 %).

При разделении типов повреждений на односторонние и двусторонние была отмечена статистическая разница в объеме кровопотери (табл. 2).

Пациенты также были стратифицированы по ИМТ (< 30; 30 и более) для оценки эффективности тактик у пострадавших с разной массой тела. Наибольшие показатели частоты развития тяжелых осложнений, длительности операции, объема гемотрансфузии были обнаружены у подгруппы пострадавших с ИМТ 30 и более, пролеченных согласно тактике EAC.

В подгруппе ранней погружной фиксации у пострадавших без ожирения не было отмечено случаев развития полиорганной недостаточности, тромбоза глубоких вен, летальных исходов. У пострадавших с ожирением летальный исход отме-

чен в 2 случаях (7,69 %). В целом среди подгрупп, стратифицированных по ИМТ, в подгруппе ранней погружной фиксации с наличием ожирения отмечены наихудшие показатели развития осложнений. Все они представлены в таблице 3.

Кроме того, был произведен расчет коэффициента корреляции Пирсона для показателей индекса массы тела и объема кровопотери. Выявлена умеренная положительная корреляция в обеих группах исследования: $R_{DCO/BMI} = 0,693$, $p = 0,005$; $R_{EAC/BMI} = 0,588$, $p = 0,011$.

Оценку отдаленных результатов (через 1,5 года и более) удалось провести только у 38 пострадавших (23,03 %): группа DCO — 16 пострадавших, группа EAC — 22 пострадавших, поэтому их недостаточно для достоверного статистиче-

Таблица 1
Исходные характеристики пострадавших
Table 1
Initial characteristics of victims

| Критерий Criterion | Группа DCO DCO group (n = 86) | Группа EAC EAC group (n = 79) | p |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Пол (муж/жен) / Gender (male/female) | 51/35 | 42/37 | 0.394 |
| Возраст / Age | 34.8 ± 5.7 | 31.3 ± 4.9 | 0.257 |
| Тип перелома (закрытый/открытый) Fracture type (closed/open) | 82/4 | 79/0 | |
| Причина перелома (дорожная/кататравма/другое) Cause of fracture (traffic accident/catastrauma/other) | 46/40/4 | 38/31/6 | |
| Индекс массы тела (ИМТ) / Body mass index(BMI) | 31.07 ± 8.35 | 29.01 ± 6.98 | 0.192 |
| Tile – AO / ASIF (B/C) | 54/30 | 58/21 | |
| Тяжесть повреждений (ISS) / Injury severity (ISS) | 20.72 ± 3.86 | 19.42 ± 3.18 | 0.301 |
| Повреждение головы (AIS) / Head injury (AIS) | 0.9 ± 0.6 | 0.6 ± 0.5 | 0.035 |

Таблица 2
Объем кровопотери и потребность в объеме гемотрансфузии
Table 2
The volume of blood loss and the need for the volume of blood transfusion

| Критерий Criterion | Подгруппа DCO / DCO subgroup (n = 86) | | | Подгруппа EAC / EAC subgroup (n = 79) | | |
|--|---|---|--------|---|---|--------|
| | Односторонние повреждения Unilateral damage | Двусторонние повреждения Bilateral damage | p | Односторонние повреждения Unilateral damage | Двусторонние повреждения Bilateral damage | p |
| Кровопотеря (мл) Blood loss (ml) | 959.48 ± 582.07 | 1518.66 ± 732.97 | 0.0063 | 773.83 ± 355.80 | 1202.51 ± 526.49 | 0.0045 |
| V гемотрансфузии (мл) Hemotransfusion V (ml) | 990.42 ± 239.14 | | | 755.69 ± 192.78 | | |
| N пострадавших с гемотрансфузией N of patients with hemotransfusion | 63 | | | 51 | | |

Таблица 3
Показатели развития осложнений
Table 3
Complication rates

| Группа тактики контроля повреждений / Damage Control Group | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------|----------------|---------------|---|---------------------------|--------------------|--|-----------------------------------|
| Осложнения Complications | N пострадавших N of patients | ОРДС ARDS | ПОН MODS | ТГВ DVT | АД < 75 мм рт. ст. AP < 75 mm Hg | Гипотермия Hypothermia | Ацидоз Acidosis | V кровопотери (мл) Blood loss (ml) (p = 0.029) | Летальный исход Lethal outcome |
| Всего Total | 86 | 6 (6.98 %) | 5 (5.81 %) | 2 (2.33 %) | 15 (17.44 %) | 29 (33.72 %) | 21 (24.41 %) | 1320.39 ± 468.51 | 5 (5.81 %) |
| ИМТ BMI | < 30 | 3 (5.45 %) | 2 (3.63 %) | 0 (0.00 %) | 7 (12.72 %) | 18 (32.72 %) | 13 (23.63 %) | 1091.26 ± 339.40 | 2 (3.63 %) |
| | 30 и более 30 and more | 3 (9.67 %) | 3 (9.67 %) | 2 (6.45 %) | 8 (19.35 %) | 11 (35.48 %) | 8 (25.80 %) | 1470.29 ± 588.59 | 3 (9.67 %) |
| Группа ранней погружной фиксации / Group of early submersible fixation | | | | | | | | | |
| Осложнения Complications | N пострадавших N of patients | ОРДС ARDS | ПОН MODS | ТГВ DVT | АД < 75 мм рт. ст. AP < 75 mm Hg | Гипотермия Hypothermia | Ацидоз Acidosis | V кровопотери (мл) Blood loss (ml) (p = 0.008) | Летальный исход Lethal outcome |
| Всего Total | 79 | 3 (3.80 %) | 3 (3.80 %) | 0 (0.00 %) | 9 (11.39 %) | 17 (21.52 %) | 12 (15.18 %) | 951.70 ± 361.04 | 2 (2.53 %) |
| ИМТ BMI | < 30 | 1 (1.88 %) | 0 (0.00 %) | 0 (0.00 %) | 5 (9.43 %) | 9 (16.98 %) | 7 (13.20 %) | 684.11 ± 308.66 | 0 (0.00 %) |
| | 30 и более 30 and more | 2 (7.69 %) | 3 (11.53 %) | 0 (0.00 %) | 4 (15.38 %) | 8 (30.76 %) | 5 (19.23 %) | 1349.20 ± 752.13 | 2 (7.69 %) |

ского анализа. При опросе оценивалось возвращение пострадавшего к прежнему труду (группа DCO – 11 пострадавших, группа EAC – 19 пострадавших), необходимость изменить место работы в связи с ограничением трудоспособности (группа DCO – 5 пострадавших, группа EAC – 3 пострадавших), стойкая утрата трудоспособности (не выявлено).

ОБСУЖДЕНИЕ

Возможные пути совершенствования протоколов лечения сочетанной травмы таза

В настоящее время лечение пострадавших с высокоэнергетической травмой таза в пограничном состоянии представляет собой сложную задачу. Выбор между DCO и ETC как наиболее подходящей тактикой зачастую принимается на основе опыта хирурга, а не утвержденных критериев [24].

На долю переломов таза, вызванных действием высокоэнергетических сил, приходится от 3 до 8 % всех травматических переломов костей. На долю таких повреждений приходится около 72 % от общего числа травм таза (52 % – ротаци-

онно-нестабильные, 19,5 % – с ротационным и вертикальным компонентами нестабильности) [25]. По данным литературы, смертность при высокоэнергетических сочетанных травмах таза составляет около 10 %. Смерть в течение первых 24 часов чаще всего наступает в результате геморрагического шока, вызванного острой и массивной кровопотерей, и временная стабилизация крупных переломов скелета является главным приоритетом во время острой фазы реанимации. Считается, что внешняя фиксация может уменьшить объем кровопотери за счет быстрого уменьшения объема таза и обеспечения временной стабилизации перелома. Таким образом, она считается эффективным подходом для снижения показателей ранней смертности, связанной с высокоэнергетическими переломами таза [26].

В текущем исследовании пострадавшие в обеих группах лечения имели одинаковую тяжесть травмы, хотя у пострадавших в группе DCO были более высокие баллы повреждений головы по шкале AIS. Пострадавшие группы DCO имели более высокую потребность

в объеме гемотранфузии, что означает, что DCO с использованием внешней фиксации как минимум не дает преимуществ в контроле кровопотери по сравнению с EAC. Этот результат может являться подтверждением теории, по крайней мере частично, что внешняя фиксация может расширить заднее полукольцо таза и усугубить кровопотерю [27].

Таким образом, при формировании решения о том, какое повреждение требуется фиксировать погружными конструкциями, а какое с помощью АВФ в остром периоде травмы, возможно, предпочтительнее стоит отдавать повреждениям таза, поскольку инвазивность фиксации канюлированными винтами сопоставима с наложением АВФ, эффективнее справляется с функцией гемостаза, не мешает проведению хирургических вмешательств на других анатомических областях, а также значительно облегчает уход и раннюю активизацию пострадавшего.

Stubig и соавт. в ретроспективном исследовании сообщили, что у пострадавших с сочетанной травмой диафиза бедренной кости,

получавших лечение согласно тактике DCO, отмечено более длительное пребывание в ОРИТ и время нахождения на ИВЛ, чем у пострадавших в группе ETC. Авторы настоящего исследования обнаружили, что время пребывания в ОРИТ у пострадавших в группе DCO было несколько больше, чем у пострадавших в группе ETC. Однако это может быть связано с более тяжелыми травмами головы, обнаруженными в группе DCO [29].

Один из важнейших вопросов, который решается на этапе поступления пострадавшего в протившоковую операционную – стабильность гемодинамики. Именно она определяет последовательность и объем мероприятий, которые должны будут выполнить врачи. Большинство авторов практических руководств по лечению сочетанной травмы придерживаются установленной отметки в 90 мм рт. ст. как стандарта.

Однако появляется все больше данных о том, что гораздо предпочтительнее, если пострадавший с сочетанной травмой находится в состоянии управляемой гипотонии, когда артериальное систолическое давление поддерживается на уровне 75-90 мм рт. ст. Это позволяет значительно снизить объем кровопотери и, соответственно, объем гемотрансфузии.

Dutton и соавт. в своем исследовании изучали пострадавших с тупой и проникающей травмой, продолжающимся кровотечением и САД на момент поступления в протившоковую операционную < 90 мм рт. ст. В группе контроля пострадавшим проводили агрессивную инфузионную терапию для достижения целевого САД > 100 мм рт. ст. Использовалась комбинация компонентов крови и кристаллоидных растворов. В группе исследования целевое значение САД было установлено на уровне > 70 мм рт. ст. В течение 20-месячного периода в исследование было включено 110 пострадавших, 55 в каждой группе. Авторы не обнаружили различий в уровне госпитальной летальности между группами, хотя риск развития осложнений не оценивался [29].

Schreiber M.A. и соавт. провели исследование пострадавших молодого возраста (14-45 лет) с проникающими ранениями, которым выполнялась лапаротомия или торакотомия для остановки кровотечения; интраоперационно реализована гипотензивная тактика реанимации. В группе исследования целевое среднее артериальное давление (САД) для проведения реанимационных мероприятий составляло 50 мм рт. ст. (LMAP), в группе контроля целевое САД установили на отметке 65 мм рт. ст. (НМАР). Всего в исследование было включено 168 пострадавших (86 LMAP, 82 НМАР). Разница в смертности у пострадавших с гипотензией составила 5 %, но она не была статистически значимой. Исследовались вторичные осложнения – различий между двумя исследуемыми группами по риску развития острого инфаркта миокарда, инсульта, почечной недостаточности, артериальной гипотензии, коагулопатии, тромбоцитопении, анемии и инфекции не отмечено [30].

Похожие результаты были обнаружены и в данном исследовании. В подгруппе пострадавших с управляемой гипотензией и подгруппе с уровнем АД 90 мм рт. ст. и выше статистически значимые различия в объеме гемотрансфузии, кровопотери и риске развития тяжелых осложнений не обнаружены. Однако стоит отметить, что пострадавших с систолическим АД ниже 70 мм рт. ст. в исследование включено не было, что может быть связано с более тяжелыми травмами, физиологическим состоянием таких пострадавших и не позволило им пройти начальный фильтр отбора.

Другим важным параметром, который может значительно дополнить существующие критерии выбора тактики лечения, может стать индекс массы тела.

В исследовании, проведенном Sems и соавт. и включавшем 182 пострадавших с нестабильной травмой таза, изучали влияние ИМТ на частоту развития осложнений. Изучаемые осложнения включали глубокую и поверхностную инфекцию, нестабильность металлоконструкции, тромбоз глубоких вен, ТЭЛА, внутрибольничную пневмо-

нию, пролежневые язвы и неврологический дефицит ($p < 0,0001$). В группу контроля были включены пострадавшие с ИМТ < 30, в исследуемую группу – с ИМТ > 30. В группе исследования частота развития осложнений составила 54,2 %, в группе контроля – 14,9 %. Авторы сделали вывод, что масса тела коррелирует с увеличением частоты осложнений и необходимости повторных операций после оперативного лечения нестабильных повреждений таза [31].

Мы провели анализ пострадавших в подгруппах по ИМТ для определения объема кровопотери, что патогенетически может быть связано с риском развития других осложнений. Положительная корреляция была выявлена в обеих группах исследования. Таким образом, нельзя исключить влияние этого параметра на исход лечения пострадавших с травмой таза, однако данное предположение еще требует дополнительных исследований.

Если говорить о клинической классификации протокола лечения сочетанной травмы таза WSES, то нельзя не отметить, что анатомические повреждения являются важным классификационным критерием. Однако использование этой классификации затруднено, учитывая ограниченное время для принятия решения.

Abdelrahman и соавт. провели анализ влияния типа нестабильного повреждения на риск развития гемодинамических осложнений у пострадавших с сочетанной травмой. Исследование включало пострадавших с повреждениями типов А, В и С по классификации Tile – АО/ASIF. Ожидается, что гемодинамически нестабильные пациенты с большей вероятностью имели нестабильные переломы таза типа В и С и более высокие показатели частоты выполнения интубации легких, положительных результатов eFAST, внутрибольничных осложнений, объема трансфузии компонентов крови, а также более длительное нахождение на искусственной вентиляции легких, пребывание в ОРИТ и стационарное лечение ($p < 0,001$) [32].

Также является очевидным тот факт, что в большей степени на

тяжесть состояния влияет не морфологический характер перелома, а площадь поврежденного сосудистого русла.

Мы стратифицировали пострадавших в группах DCO и EAC по вариантам анатомических изменений на односторонние и двусторонние повреждения заднего полукольца таза. Тезисом являлось то, что двусторонние повреждения значительно влияют на объем кровопотери вследствие увеличения внутреннего объема таза, а также площади повреждения сосудистого русла. При этом и время, затраченное на стабилизацию двусторонних повреждений, значительно увеличивается.

Основным ограничением этого исследования является его ретроспективный характер, который мог внести определенные ошибки отбора и ограничить точность анализа. В настоящее время авторы прово-

дят проспективное клиническое исследование с большей популяцией для дальнейшей оценки эффективности тактик DCO и EAC при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тактика Damage Control Orthopedics является золотым стандартом лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, но использование аппаратов внешней фиксации зачастую остается неоправданным. Наиболее удобные варианты АВФ не являются достаточно стабильными для необходимой фиксации и компрессии заднего полукольца таза. В свою очередь, варианты компоновок, позволяющие эффективно стабилизировать задние отделы таза, в большинстве случаев значительно осложняют уход за пострадавшим и его активизацию.

Поэтому необходимость наложения внешней фиксации при повреждении задних отделов таза вызывает все больше споров и критикуется многими исследованиями. Вероятно, использование минимально-инвазивной фиксации канюлированными винтами — эффективная альтернатива в остром периоде травмы. Однако реализация такого подхода в настоящий момент возможна не во всех учреждениях, поскольку отсутствие конкретных протоколов лечения сочетанной травмы создает тактические проблемы для специалистов.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Costantini TW, Coimbra R, Holcomb JB, Podbielski JM, Catalano R, Blackburn A, et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trial. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016; 80(5): 717-723; discussion 723-725. doi: 10.1097/TA.0000000000001034
2. Samokhvalov IM, Golovko KP, Boyarintsev VV, Badalov VI, Suprun TYu, Nosov AM, et al. Substantiation of the concept of early pathogenetic treatment of severe wounds and injuries. *Bulletin of Russian Military Medical Academy.* 3(71): 23-28. Russian (Самохвалов И.М., Головки К.П., Бояринцев В.В., Бадалов В.И., Супрун Т.Ю., Носов А.М. и др. Обоснование концепции раннего патогенетического лечения тяжелых ранений и травм // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2020. № 3(71). С. 23-28.)
3. Walsh SA, Hoyt BW, Rowe CJ, Dey D, Davis TA. Alarming cargo: the role of exosomes in trauma-induced inflammation. *Biomolecules.* 2021; 11(4): 522.
4. Khromov AA, Gumanenko EK, Rud AA, Chapurin VA, Eskhan UKh. Dynamic prediction of the development of complications in patients with concomitant trauma. *Modern Problems of Science and Education.* 2016; (4): 24. Russian (Гуманенко Е.К., Хромов А.А., Рудь А.А., Чапурин В.А., Эсхан У.Х. Динамическое прогнозирование развития осложнений у пострадавших с сочетанной травмой // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 4. С. 24.)
5. Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Shatalin AV, Levchenko TV. Hospital mortality in polytrauma and the main directions of its reduction. *Polytrauma.* 2015; (1): 6-15. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при политравме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. № 1. С. 6-15.)
6. Han G, Wang Z, Du Q, Xiong Y, Wang Y, Wu S, Zhang B, Wang A. Damage-control orthopedics versus early total care in the treatment of borderline high-energy pelvic fractures. *Orthopedics.* 2014; 37(12): e1091-100.
7. Pape HC, Tornetta P, 3rd, Tarkin I, Tzioupis C, Sabeson V, Olson SA. Timing of fracture fixation in multitrauma patients: the role of early total care and damage control surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009; 17(9): 541-549.
8. Pape HC, Rixen D, Morley J, et al. Impact of the method of initial stabilization for femoral shaft fractures in patients with multiple injuries at risk for complications (borderline patients). *Ann Surg.* 2007; 246(3): 491-499.
9. Agadzhanian VV, Kravtsov SA. Polytrauma, ways of development (terminology). *Polytrauma.* 2015; (2): 6-13. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития (терминология) // Политравма. 2015. № 2. С. 6-13.)
10. Kazhanov IV, Dulaev AK, Mikityuk SI, Besaev GM, Bagdasaryants VG, Andreeva AA, Samokhvalov IM. Provision of specialized trauma care in the acute period of injury to the victim with unstable pelvic ring injury and acetabular fracture. *I. I. Grekov Bulletin of Surgery.* 2020; (5): 98-103. Russian (Кажанов И.В., Дулаев А.К., Микитюк С.И., Бесаев Г.М., Багдасарьянц В.Г., Андреева А.А., Самохвалов И.М. Оказание специализированной травматологической помощи в острый период травмы пострадавшей с нестабильным повреждением тазового кольца и переломом вертлужной впадины // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2020. № 5. С. 98-103.)
11. Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma.* 2000; 49(5): 969-978. doi: 10.1097/7/00005373-200011000-00033
12. Devaney GL, Bulman J, King KL, Balogh ZJ. Time to definitive fixation of pelvic and acetabular fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020; 89(4): 730-735.
13. Rixen D, Grass G, Sauerland S, Lefering R, Raum MR, Yücel N, et al. Evaluation of criteria for temporary external fixation in risk-adapted damage control orthopedic surgery of femur shaft fractures in multiple trauma patients: "evidence-based medicine" versus "reality" in the trauma registry of the German Trauma Society. *J Trauma.* 2005; 59(6): 1375-1394; discussion 1394-1395. doi: 10.1097/01.ta.0000198364.50334.39

14. Pape HC, Pfeifer R. Safe definitive orthopaedic surgery (SDS): repeated assessment for tapered application of Early Definitive Care and Damage Control?: an inclusive view of recent advances in polytrauma management. *Injury*. 2015; 46(1): 1-3.
15. Berwin JT, Pearce O, Harries L, Kelly M. Managing polytrauma patients. *Injury*. 2020; 51(10): 2091-2096.
16. Volpin G, Pfeifer R, Saveski J, Hasani I, Cohen M, Pape HC. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients – current concepts. *J Clin Orthop Trauma*. 2021; 12(1): 72-82.
17. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffl W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg*. 2017; 12: 5.
18. Dulaev AK, Dydykin AV, Metlenko PA, Zayats VV, Gladkov RV, Fomichev SV, et al. Minimally invasive technologies for internal fixation in patients with unstable pelvic injuries. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2006; 2(40): 105. Russian (Дулаев А.К., Дыдыкин А.В., Метленко П.А., Заяц В.В., Гладков Р.В., Фомичев С.В. и др. Минимально инвазивные технологии внутренней фиксации у пострадавших с нестабильными повреждениями таза //Травматология и ортопедия России. 2006. № 2(40). С. 105.)
19. Gebhard F, Huber-Lang M. Polytrauma – pathophysiology and management principles. *Langenbecks Arch Surg*. 2008; 393(6): 825-831. doi: 10.1007/s00423-008-0334-2
20. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997; 43(6): 922-925.
21. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974; 14(3): 187-196.
22. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994; 149(3 Pt 1): 818-824. doi: 10.1164/ajrccm.149.3.7509706
23. Moore FA, Moore EE, Poggetti R, McAnena OJ, Peterson VM, Abernathy CM, et al. Gut bacterial translocation via the portal vein: a clinical perspective with major torso trauma. *J Trauma*. 1991; 31(5): 629-636. doi: 10.1097/00005373-199105000-00006
24. Tonetti J. Management of recent unstable fractures of the pelvic ring: an update conference supported by the Club Bassin Cotyle (Pelvis-Acetabulum Club). *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013; 99(1 suppl): S77-S86.
25. Kazhanov IV, Mikityuk SI, Kolchanov EA, Petrov AV. Structure, features and nature of concomitant pelvic injuries in patients in the level I trauma center of the St. Petersburg agglomeration. *Medico-biological and socio-psychological safety issues in emergency situations*. 2019; (2): 25-38. Russian (Кажанов И.В., Микитюк С.И., Колчанов Е.А., Петров А.В. Структура, особенности и характер сочетанных травм таза у пострадавших в травмоцентре I уровня Санкт-Петербургской агломерации //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2019. № 2. С. 25-38.)
26. Jeske HC, Larndorfer R, Krappinger D, Attal R, Klingensmith M, Lottersberger C, et al. Management of hemorrhage in severe pelvic injuries. *J Trauma*. 2010; 68(2): 415-20. doi: 10.1097/TA.0b013e3181b0d56e
27. Halvorson JJ, Pilson HT, Carroll EA, Li ZJ. Orthopaedic management in the polytrauma patient. *Front Med*. 2012; 6(3): 234-242.
28. Stübig T, Mommsen P, Krettek C, Probst C, Frink M, Zeckey C, et al. Comparison of early total care (ETC) and damage control orthopedics (DCO) in the treatment of multiple trauma with femoral shaft fractures: benefit and costs. *Unfallchirurg*. 2010; 113(11): 923-930. German. doi: 10.1007/s00113-010-1887-4
29. Dutton RP, Mackenzie CF, Scalea TM. Hypotensive resuscitation during active hemorrhage: impact on in-hospital mortality. *Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care*. 2002; 52(6): 1141-1146.
30. Schreiber MA, Meier EN, Tisherman SA, Kerby JD, Newgard CD, Brasel K, et al. A controlled resuscitation strategy is feasible and safe in hypotensive trauma patients: results of a prospective randomized pilot trial. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015; 78(4): 687-695; discussion 695-697. doi: 10.1097/TA.0000000000000600
31. Sems SA, Johnson M, Cole PA, Byrd CT, Templeman DC. Elevated body mass index increases early complications of surgical treatment of pelvic ring injuries. *J Orthop Trauma*. 2010; 24(5): 309-314.
32. Abdelrahman H, El-Menyar A, Keil H, Alhammoud A, Ghouri SI, Babikir E, et al. Patterns, management, and outcomes of traumatic pelvic fracture: insights from a multicenter study. *J Orthop Surg Res*. 2020; 15(1): 249.

Сведения об авторах:

Гвенетадзе В.В., аспирант кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России; врач-травматолог-ортопед, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Дулаев А.К., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, руководитель отдела травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Бадалов В.И., д.м.н., профессор, начальник кафедры и клиники военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Самохвалов И.М., д.м.н., профессор, профессор кафедры военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

Information about authors:

Gvenetadze V.V., postgraduate of traumatology and orthopedics department, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov; traumatologist-orthopedist, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Dulaev A.K., MD, PhD, professor, chief of traumatology and orthopedics department, head of traumatology and orthopedics unit, Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Badalov V.I., MD, PhD, professor, head of department and clinic of military field surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Samokhvalov I.M., MD, PhD, professor, professor of department of military field surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

Цед А.Н., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии, заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Кажанов И.В., д.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Ганин В.Н., д.м.н., заведующий хирургическим отделением для больных с сочетанной травмой, СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», Санкт-Петербург, Россия.

Майоров Б.А., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России; заведующий отделением сочетанной травмы, ГБУЗ ЛО «Всеволожская КМБ», г. Всеволожск, Россия.

Адрес для переписки:

Гвенетадзе Вадим Валерианович, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Россия, 197022
E-mail: vadimgven@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 16.11.2022

Рецензирование пройдено: 23.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Tsed A.N., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics, head of department of traumatology and orthopedics No. 2, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Kazhanov I.V., MD, PhD, docent of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia.

Ganin V.N., MD, PhD, chief of surgery unit for patients with concomitant injury, Elizabethan Hospital, Saint Petersburg, Russia.

Mayorov B.A., candidate of medical sciences, docent of department of traumatology and orthopedics, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov; chief of department of concomitant injury, Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital, Vsevolozhsk, Russia.

Address for correspondence:

Gvenetadze Vadim Valerianovich, Lva Tolstogo St., 6-8, Saint Petersburg, Russia, 197022
E-mail: vadimgven@gmail.com

Received: 16.11.2022

Review completed: 23.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022



ВОЗМОЖНОСТИ МОЗАИЧНОЙ ХОНДРОПЛАСТИКИ ХРЯЩЕВЫХ ДЕФЕКТОВ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ

POSSIBILITIES OF MOSAIC CHONDROPLASTY OF CARTILAGE DEFECTS OF THE ARTICULAR SURFACES OF THE KNEE JOINT IN OSTEOARTHRITIS

Ларцев Ю.В. Lartsev Yu.V.
Кудашев Д.С. Kudashev D.S.
Зуев-Ратников С.Д. Zuev-Ratnikov S.D.
Распутин Д.А. Rasputin D.A.
Шмельков А.В. Shmelkov A.V.
Баранов Ф.А. Baranov F.A.

ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, Самара, Россия
Samara State Medical University,
Samara, Russia

Цель – проанализировать среднесрочные и отдаленные результаты лечения пациентов с полнослойными деструктивно-дистрофическими остеохондральными дефектами суставных поверхностей коленного сустава после использования различных способов мозаичной хондропластики.

Материал и методы. Были оценены результаты хирургического лечения и проведен их сравнительный анализ у 87 пациентов с гонартрозом, имеющих остеохондральные дефекты суставной поверхности коленного сустава. Пациенты были разделены на три группы. В первой группе (n = 29) применяли классическую мозаичную аутохондропластику по L. Hangody, во второй группе (n = 31) использовали разработанный способ аутохондропластики (патент РФ № 2239377), при котором для замещения дефекта применяли костные губчатые аутотрансплантаты из крыла подвздошной кости, в третьей группе (n = 27) был применен новый способ хондропластики (патент РФ № 2484784), при котором наряду с классической техникой L. Hangody дополнительно выполняли миопластику метафизарной области пораженного мыщелка несвободным мышечным трансплантатом из m. gracilis. Результаты лечения оценивали с помощью шкал Oxford knee score (OKS), индекса WOMAC и альгофункционального индекса Лекена. Магнитно-резонансную томографию (МРТ) и рентгенографию коленного сустава выполняли всем пациентам. Оценку результатов проводили до операции и после проведенного лечения на сроках 3, 12 и 36 месяцев.

Результаты. Анализ результатов лечения выявил их достоверную разницу у пациентов второй и третьей групп по сравнению с первой. Более выраженное клинико-функциональное восстановление коленного сустава, рентгенологические и МРТ-симптомы репарации суставной поверхности и более медленный темп прогрессии деструктивно-дистрофического поражения сустава в отдаленные сроки наблюдения были отмечены у пациентов второй и третьей групп. Одновременно с этим зафиксирован факт достаточно близких по значению результатов лечения у больных указанных групп уже через 12 месяцев после выполненного хирургического вмешательства.

Выводы. Сравнительный анализ результатов хирургического органосохраняющего лечения пациентов с деструктивно-дистрофическими остеохондральными дефектами суставной поверхности коленного сустава

Objective – to analyze the mid-term and long-term results of treatment of patients with full-layer destructive-dystrophic osteochondral defects of the articular surfaces of the knee joint after using various methods of mosaic chondroplasty.

Materials and methods. The results of surgical treatment were evaluated and their comparative analysis was carried out in 87 patients with gonarthrosis with osteochondral defects of the articular surface of the knee joint. The patients were divided into three groups. The first group (n = 29) received classical mosaic autochondroplasty according to L. Hangody. The second group (n = 31) received the developed technique of autochondroplasty (RF Patent No. 2239377), when cancellous bone autografts from the iliac wing were used for replacement of a defect. The third group (n = 27) received the new technique of chondroplasty (RF Patent No. 2484784), i.e. myoplasty of the metaphyseal region of the affected condyle was performed with non-free muscle graft from m.gracilis, along with the classic method by L. Hangody. Treatment outcomes were assessed using the Oxford knee score (OKS), WOMAC index, and Leken's algofunctional index. Magnetic resonance imaging (MRI) and radiography of the knee joint were performed in all patients. The results were evaluated before the operation and after the treatment at the terms of 3, 12 and 36 months.

Results. An analysis of the results of treatment revealed their significant difference in patients of the second and third groups compared with the first group. More pronounced clinical and functional recovery of the knee joint, X-ray and MRI symptoms of reparation of the articular surface, and a slower rate of progression of destructive-dystrophic joint damage in the long-term follow-up were noted in patients of the second and third groups. At the same time, the fact of sufficiently similar results of treatment in patients of these groups was recorded already 12 months after the surgical intervention.

Conclusion. A comparative analysis of the results of surgical organ-preserving treatment of patients with destructive-dystrophic osteochondral defects of the articular surface of the knee joint showed

Для цитирования: Ларцев Ю.В., Кудашев Д.С., Зуев-Ратников С.Д., Распутин Д.А., Шмельков А.В., Баранов Ф.А. ВОЗМОЖНОСТИ МОЗАИЧНОЙ ХОНДРОПЛАСТИКИ ХРЯЩЕВЫХ ДЕФЕКТОВ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 25-35.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/438>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-25-35

показал, что наибольшую эффективность продемонстрировали способы мозаичной аутопластики, основанные не на постулировании приоритета простого механического заполнения области дефекта костно-хрящевыми трансплантатами, а базирующиеся на современном понимании роли костной ткани как в патогенезе остеоартроза, так и в процессах репаративной регенерации.

Ключевые слова: коленный сустав; деструктивно-дистрофические заболевания; дефект хряща; мозаичная хондропластика; органосохраняющие технологии.

that the most effective methods were demonstrated by mosaic autoplasty, based not on postulating the priority of simple mechanical filling of the defect area with bone and cartilage grafts, but based on a modern understanding of the role of bone tissue both in the pathogenesis of osteoarthritis and in the processes of reparative regeneration.

Key words: knee joint; destructive-dystrophic diseases; cartilage defect; mosaic chondroplasty; organ-preserving technologies.

В настоящее время патогенез остеоартроза рассматривается с позиций абсолютной взаимосвязанности процессов ремоделирования субхондральной кости и гиалинового хряща в ответ на биомеханические нагрузки на сустав. Исследования последних лет убедительно показывают, что эти два анатомических образования формируют в суставе единый биокомпозит – морфологическую и функциональную единицу, с взаимопроникающей системой молекулярного сигналинга и коррелирующими биологическими и биомеханическими адаптационными процессами. При этом на первый план дискуссии выходит вопрос локализации первичных патологических процессов изменения структуры и состава тканей сустава при остеоартрозе, так как раннее постулирование о первичной инициации деструкции и дегенерации суставного хряща сегодня подвергается критической оценке [1, 2].

Характеризующие деструктивно-дистрофический процесс изменения в периартикулярной кости представляют собой адаптацию к локальным и биомеханическим и биологическим сигналам. Эти изменения опосредуются костными клетками, которые модифицируют архитектуру и свойство кости посредством активных клеточных процессов моделирования и ремоделирования [2, 3]. Развивающиеся нарушения микроциркуляции в метафизарных областях бедренной и большеберцовой костей с дальнейшим развитием внутрикостного венозного стаза, отека костного мозга и дезорганизации гомеостаза приводят к локальной ишемии, гипоксии и кистозной перестройке субхондральной кости. Это обусловливает нарушение трофики кальцифицированного и радиального слоев гиалинового хряща с его последующей дегенерацией и

формированием полнослойных пептизирующих дефектов суставных поверхностей [4, 5].

Таким образом, основным патогенетическим механизмом развития хондральных дефектов коленного сустава как при первичном остеоартрозе, так и при вторичных поражениях является нарушение адекватного ремоделирования гиалинового хряща и субхондральной кости в ответ на биомеханический стресс. Это приводит к процессам дистрофии и деструкции анатомо-функциональной системы хрящ/кость, манифестирующим в виде поражения, прежде всего, суставного хряща как анатомической структуры, эволюционно имеющей крайне низкий репаративный потенциал [6-8].

Обеспечение условий для максимально полноценной регенерации пораженной суставной поверхности является комплексной задачей, от полноты решения которой зависит как степень морфологического и функционального восстановления коленного сустава, так и повышение качества жизни пациентов с деструктивно-дистрофическими хондральными дефектами [9-11].

Главными особенностями дефектов суставных поверхностей при остеоартрозе являются их размеры и глубина – как правило, они имеют площадь более 4 см², а также III и IV степени поражения по классификациям Outerbridge (1961) и ICRS (International Cartilage Repair Society, 2000). Кроме этого деструктивно-дистрофические дефекты гиалинового хряща в подавляющем числе случаев располагаются на суставной поверхности наиболее нагружаемых отделов внутреннего мыщелка бедра, что предъявляет к этой области особые требования в плане сопротивления механическим нагрузкам. Все эти факторы значительно снижают

эффективность применения таких способов мезенхимальной стимуляции, как абразивная хондропластика, субхондральная туннелизация и микрофрактурирование, в качестве оперативного лечения [12-14].

Применение в данной ситуации различных вариантов клеточных технологий, в том числе имплантации культуры аутологичных хондроцитов и искусственных биоимплантов, технологии AMIC (autologous matrix-induced chondrogenesis) также не находят на сегодняшний момент широкого использования. Это обусловлено высокой стоимостью указанного лечения, нерешенностью ряда юридических вопросов, а также отсутствием стабильного прогноза для положительных результатов [15-17]. Рассматривая способы хондропластики с применением клеточных технологий, следует указать и на определенную дискуссионность патогенетического обоснования данных способов оперативного лечения, которое заключается по сути в замещении костно-хрящевых дефектов клеточной массой аутологичных культивированных хондроцитов. Поскольку основные характеристики прочности гиалинового хряща обеспечивают структурные макромолекулы внеклеточного матрикса, а хондроциты занимают не более 1-1,5 % объема хряща, расчет на восстановление необходимых физических свойств области трансплантации полнослойных дефектов при использовании суспензий культивированных клеток в отдаленном послеоперационном периоде является поводом для дискуссии [13, 18].

Одним из наиболее широко используемых способов хирургического лечения пациентов с хондральными дефектами остается мозаичная костно-хрящевая аутопластика, предложенная L. Hangody

в 1992 году и в настоящее время занимающая 17-27 % среди всех вариантов хондропластики. Способ предусматривает забор и имплантацию костно-хрящевых ауто-трансплантатов разного диаметра, донорской областью которых являются малонагружаемые отделы наружного и внутреннего мыщелков бедренной кости этого же сустава или межмышцелковой арки кпереди от места прикрепления передней крестообразной связки [1, 19].

Применение мозаичной костно-хрящевой аутопластики имеет продолжительный положительный клинический опыт, однако в случае дефектов деструктивно-дистрофического характера указанный способ показывает ряд негативных факторов, которые оказывают отрицательное влияние на процессы репаративного хондрогенеза, тем самым снижают число положительных результатов лечения в среднесрочном и отдаленном периодах наблюдения. Недостатки костно-хрящевой мозаичной аутопластики при ее использовании у пациентов с остеоартрозом мы сформулировали в виде следующих положений:

- ограниченность объема необходимого аутопластического материала;
- снижение площади активно функционирующего хряща в случае получения трансплантатов из малонагружаемых отделов, что ассоциировано с дополнительной травмой тканей сустава;
- в качестве донорского материала использование потенциально неполноценной (дистрофически измененной) хрящевой ткани (фактор, не зависящий от причин, которые привели к формированию дефекта хряща, кроме травмы);
- риск дистрофии трансплантатов после пересадки по типу «snowman» вследствие имеющегося деструктивно-дистрофического процесса в суставе;
- хронический болевой синдром в области забора трансплантатов;
- риск развития асептического воспаления в донорской зоне с его конверсией в хронический синовит и прогрессией развития вторичного остеоартроза.

Все вышеизложенное инициировало разработку нами новых спосо-

бов мозаичной аутохондропластики с последующим проведением анализа эффективности их применения у пациентов с остеоартрозом коленного сустава с наличием полнослойных хрящевых дефектов.

Цель работы — проанализировать среднесрочные и отдаленные результаты лечения пациентов с полнослойными деструктивно-дистрофическими остеохондральными дефектами суставных поверхностей коленного сустава после использования различных способов мозаичной хондропластики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В рамках исследования нами были оценены результаты хирургического лечения и проведен их сравнительный анализ у пациентов с гонартрозом, имеющих остеохондральные дефекты суставной поверхности коленного сустава, проходивших стационарное лечение в условиях травматолого-ортопедического отделения № 2 Клиник ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России с 2012 по 2020 г. включительно.

Исследование проводили на основании этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (с поправками 2013 г.), с соблюдением основ трехстороннего Соглашения по надлежащей клинической практике (ICH GCP), актуального законодательства Российской Федерации и в соответствии с утвержденным протоколом. Информированное добровольное согласие на участие в исследовании получено от каждого пациента.

Всего под нашим наблюдением находились 94 пациента. Критериями включения в исследование были следующие: пол — любой; возраст — до 65 лет; имеющийся верифицированный деформирующий гонартроз II и III стадий по Kellgren и Lawrence в модификации Leuquesne (1982); наличие остеохондрального дефекта суставной поверхности одного мыщелка III и IV степени по Outerbridge (1961).

Критериями исключения из исследования являлись: площадь дефекта суставной поверхности более 7 см²; указание на травму

крестообразных связок и/или менискэктомии в анамнезе; двустороннее поражение суставов; наличие сопутствующей эндокринной и обменной патологии, в том числе сахарного диабета и подагры; наличие заболевания соединительной ткани, носящего системный характер; беременность; варусная или вальгусная деформация коленного сустава; алиментарно-конституциональное ожирение II степени и выше (ИМТ > 33 кг/м²).

Вышеуказанным критериям включения соответствовали 87 пациентов, которые вошли в настоящее исследование.

Все больные, наблюдавшиеся в исследовании, посредством стратифицированной (последовательной) рандомизации были распределены на три группы, в каждой из которых применяли тот или иной способ мозаичной хондропластики. Стратификацию в рамках проведенного исследования осуществляли распределением пациентов по группам с учетом следующих факторов: пол, возраст, длительность анамнеза заболевания (табл. 1).

Первой группе больных (29 пациентов) выполняли мозаичную костно-хрящевую аутопластику по классическому способу, предложенному L. Hangody. Для замещения дефекта в качестве пластического материала применяли остеохондральные ауто-трансплантаты этого же сустава, донорская область которых располагалась на малонагружаемых отделах.

Во второй группе (31 больной) хирургическое вмешательство выполняли с применением разработанного на кафедре способа хондропластики дефектов хряща суставной поверхности (патент РФ № 2239377). Способ основан на классической технике мозаичной хондропластики, при этом имеет важное отличие, заключающееся в применении для замещения области дефекта костных губчатых ауто-трансплантатов крыла подвздошной кости.

В третью клиническую группу вошли 27 пациентов, оперативное лечение которых проводили с использованием нового способа хондропластики суставных поверхностей (патент РФ № 2484784).

Таблица 1
Стратифицированная рандомизация пациентов по группам
Table 1
Stratified randomization of patients by groups

| Признак / Sign | | Группы / Groups | Первая группа First group (n = 29) | Вторая группа Second group (n = 31) | Третья группа Third group (n = 27) |
|--|-------------------|-----------------|--|---|--|
| Пол Gender | мужской / male | | 6 | 7 | 5 |
| | женский / female | | 23 | 24 | 22 |
| Возраст Age | 30-39 лет / years | | 2 | 1 | 2 |
| | 40-49 лет / years | | 7 | 6 | 5 |
| | 50-59 лет / years | | 13 | 15 | 12 |
| | 60-65 лет / years | | 7 | 9 | 8 |
| Длительность заболевания Disease duration | < 1 года / year | | 5 | 4 | 4 |
| | 1-3 года / years | | 6 | 8 | 6 |
| | 3-5 лет / years | | 11 | 10 | 11 |
| | > 5 лет / years | | 7 | 9 | 6 |

Основным отличием данной операции, остеохондральный дефект при которой замещается с применением общеизвестной техники мозаичной хондропластики, является дополнительное формирование несвободного мышечного лоскута из брюшка нежной мышцы с последующим проведением его через специально сформированный канал в метафизарной зоне под основаниями костно-хрящевых ауто трансплантатов в области имплантации.

Во всех случаях, вошедших в исследование, при выполнении основных этапов хирургического вмешательства применяли специализированный набор инструментов для хондропластики Acufex (Smith&Nephew).

По полу, возрасту и сопутствующей патологии пациенты всех групп были сопоставимы. Средний возраст пациентов варьировал от 30 до 65 лет и составил 53,2 года.

Из числа наблюдавшихся больных женщин было 66 (76,4 %), мужчин – 21 (23,6 %) (табл. 2). Площадь и локализация дефектов суставной поверхности у наблюдавшихся пациентов представлены в таблице 3.

Перед выполнением основного этапа операции всем пациентам проводили видеоартроскопию коленного сустава, в ходе которой анализировали состояние внутрисуставных структур, а также локализацию, площадь и степень поражения суставного хряща (по Outerbridge). При необходимости производили дебридмент, шейвинг суставного хряща вокруг дефекта и сглаживание краев последнего. Далее переходили непосредственно к выполнению мозаичной хондропластики по способу, соответствующему группе, в которую входил пациент. Во всех случаях данный этап операции осуществляли открыто,

после выполнения медиальной парapatеллярной артротомии.

Если хирургическая техника мозаичной костно-хрящевой аутопластики по L. Hangody, примененная у больных первой группы, хорошо известна и подробно описана в специализированной литературе, то описание способов операций у пациентов второй и третьей групп требует детализации.

У больных второй группы был применен разработанный нами способ замещения остеохондральных дефектов суставной поверхности (патент РФ № 2239377), основные этапы которого представлены ниже.

После выполнения артротомии визуализируется область дефекта суставной поверхности и окончательно оцениваются его характеристики (рис. 1). Затем по границе рубцовой ткани моделируются края дефекта хряща до видимого здоро-

Таблица 2
Распределение пациентов по возрасту и полу
Table 2
Distribution of patients by age and sex

| Возраст / Age | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-65 | Итого Total |
|-------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Пол / Gender | | | | | |
| Мужчины Male | 2 | 4 | 10 | 5 | 21 |
| Женщины Female | 3 | 14 | 29 | 20 | 66 |
| Всего Total | 5 (5.7 %) | 18 (20.7 %) | 39 (44.8 %) | 25 (28.8 %) | 87 (100 %) |

Таблица 3
Площадь и локализация наблюдавшихся хондральных дефектов
Table 3
Area and localization of observed chondral defects

| Площадь дефекта Defect area см ² /cm ² | 3.0-3.9 | 4.0-4.9 | 5.0-5.9 | 6.0-6.9 | Итого Total |
|--|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Локализация Location | | | | | |
| Медиальный мыщелок Medial condyle | 5 | 11 | 34 | 32 | 82 |
| Латеральный мыщелок Lateral condyle | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Всего Total | 5 (5.7 %) | 12 (13.8 %) | 36 (41.4 %) | 34 (39.1 %) | 87 (100 %) |

вого слоя. В субхондральной кости формируются каналы перпендикулярно контуру субхондральной кости при помощи полых фрез диаметрами от 4,5 до 8 мм, глубиной 20 мм (рис. 2). Количество каналов в реципиентной зоне всегда индивидуально и определяется необходимостью полного заполнения всей площади дефекта. Между формируемыми каналами при этом необходимо сохранять стенки до 3 мм толщиной. Это позволяет увеличить площадь контакта ауто-трансплантатов с костной тканью в реципиентной зоне и сохранить их трофику в условиях деструктивно-дистрофического поражения костной ткани.

Следующим этапом выполняется доступ к гребню подвздошной кости ипсилатеральной стороны прямым разрезом в его проекции, отступив на 2-3 см кзади от *spina iliaca anterior superior*. Из крыла и тела подвздошной кости формируются донорские ауто-трансплантаты соответствующего размера и в необходимом количестве (рис. 3).

В завершении выполняется поочередное введение донорских костных ауто-трансплантатов в подготовленную область остеохондрального дефекта суставной поверхности путем плотной посадки (*press-fit*) таким образом, чтобы на уровне суставного хряща, окружающего дефект, находилась дистальная часть трансплантатов (рис. 4 а, б).

Наш опыт показал, что при площади хондрального дефекта до 4 см² его можно полностью заместить трансплантатами, забранными

Рисунок 1
Визуализация остеохондрального дефекта в области медиального мыщелка бедра после выполнения артротомии коленного сустава
Figure 1
Visualization of an osteochondral defect in the area of the medial femoral condyle after knee arthrotomy



ми только из крыла подвздошной кости. При поражениях суставной поверхности большей площади для хондропластики мы используем комбинацию костных губчатых ауто-трансплантатов крыла подвздошной кости с костно-хрящевыми ауто-трансплантатами мало- и ненагружаемых отделов сустава. При этом применение костных губчатых ауто-трансплантатов позволяет заместить 50-60 % от всей площади дефекта.

У пациентов третьей клинической группы мы применяли второй разработанный нами способ аутохондропластики дефектов суставной поверхности (патент РФ

Рисунок 2
Вид области дефекта (реципиентная зона) после подготовки к трансплантации: сформировано пять каналов Ø = 8 мм и три канала Ø = 6,5 мм
Figure 2
View of the defect area (recipient zone) after preparation for transplantation: five channels Ø = 8 mm and three channels Ø = 6.5 mm were formed



№ 2484784). В основе его разработки лежат результаты экспериментальной работы по моделированию дефектов хряща и их оперативного лечения, выполненной на базе Института экспериментальной медицины и биотехнологий (ИЭМБ) Самарского государственного медицинского университета. Также наши исследования подтвердили данные работ ряда авторов о важнейшем значении субхондральной кости метаэпифизов длинных трубчатых костей в патогенезе деструктивно-дистрофических поражений суставов и обосновали необходимость коррекции микроциркуляции и метаболизма этой зоны при вы-

Рисунок 3

Вид донорской области – гребня и крыла подвздошной кости после забора костных аутотрансплантатов

Figure 3

View of the donor area – the crest and wing of the ilium after the collection of bone autografts



полнении хондропластики. С этой целью мы использовали технику миопластики несвободным мышечным аутотрансплантатом, которая с успехом применяется, в частности, при лечении поражения костной ткани длинных трубчатых костей при хроническом остеомиелите.

Оперативное вмешательство выполняли следующим образом. После выполнения этапа мозаичной хондропластики остеохондральными аутотрансплантатами из мало-нагружаемых отделов сустава дополнительный разрез кожи длиной до 2-3 см производится по внутренней поверхности коленного сустава в проекции нежной мышцы (*m. gracilis*). На следующем этапе выполняется ее выделение с формированием несвободного мышечного лоскута с последующей фиксацией на держалке. В последующем через этот же доступ под контролем рентгенографии в мышечке бедра в метафизарной зоне под основанием костно-хрящевых аутотрансплантатов в зоне дефекта формируется поперечный канал длиной до 4-5 см. Далее несвободный мышечный лоскут нежной мышцы, полученный ранее, проводится в сформированный канал и фиксируется трансоссально. Схематичное изображение хирургического вмешательства представлено на рисунке 5.

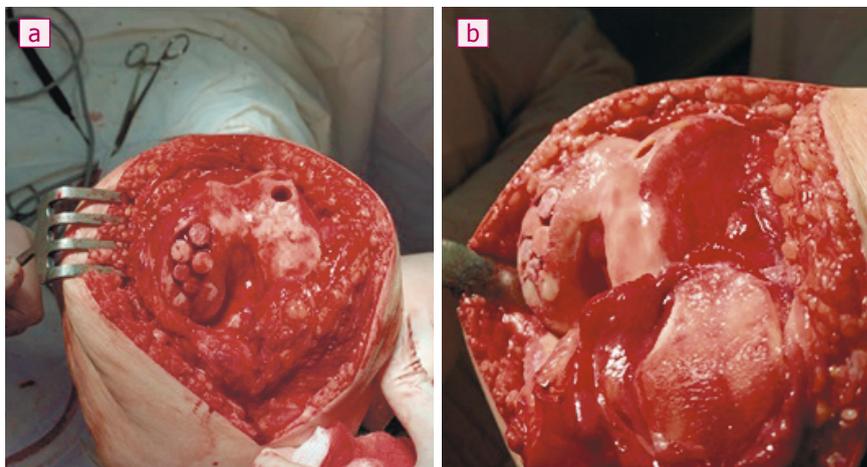
Протокол послеоперационного ведения пациентов всех клинических групп был полностью идентичен.

Рисунок 4

Дефект суставной поверхности спереди (а) и сбоку (b) после завершения мозаичной костно-хрящевой аутопластики

Figure 4

Anterior (a) and lateral (b) articular surface defect after completion of mosaic osteochondral autoplasty



В основе лежит принцип полного ограничения опорной нагрузки на конечность в течение 6 недель. Однако основным условием является раннее начало сгибательно-разгибательных движений. Пациентам со вторых суток после хирургического вмешательства назначали занятия на аппарате для роботизированной

механотерапии нижней конечности (СРМ – continuous passive motion).

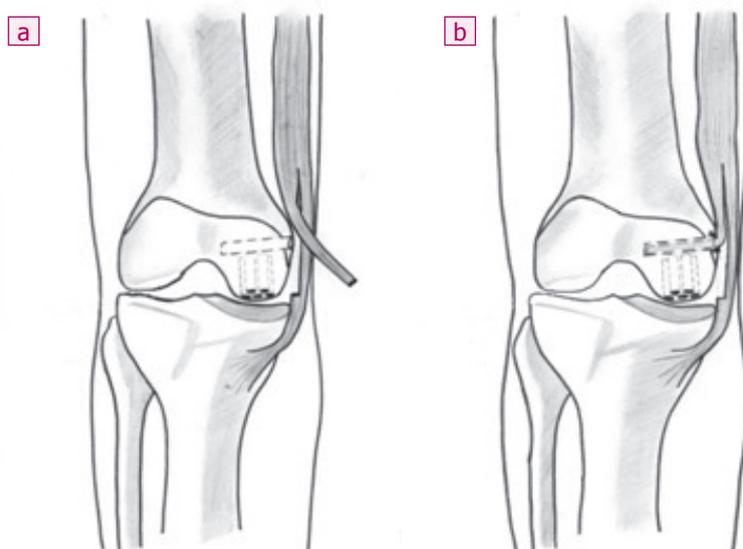
Кроме этого, в периоперационном периоде все больные получали системную антибиотикопрофилактику в виде введения парентерально до разреза (за 30 минут) цефалоспоринов II поколения (2 г) и затем по 2 г каждые 12 часов по

Рисунок 5

Миопластика метафизарной области внутреннего мыщелка бедренной кости *m.gracilis*: а) формирование мышечного аутотрансплантата (*m. gracilis*); б) введение сформированного аутотрансплантата под основание костно-хрящевых трансплантатов

Figure 5

Myoplasty of the metaphyseal region of the internal condyle of the femur *m.gracilis*: a) formation of a muscle autograft (*m.gracilis*); b) introduction of the formed autograft under the base of bone and cartilage grafts



сле хирургического вмешательства. Также у всех пациентов был реализован единый протокол медикаментозной симптоматической терапии.

Клиническую оценку результатов лечения — степень выраженности болевого синдрома и функциональные возможности коленного сустава — проводили с помощью следующих систем, рекомендованных Osteoarthritis Research Society International (OARSI): альгофункциональный индекс Лекена, индекс остеоартрита WOMAC и Oxford knee score (OKS) [1, 18]. Клинико-функциональные результаты лечения оценивали до операции и в сроки 3, 12 и 36 месяцев после проведения хирургического вмешательства. Кроме этого, для объективизации анализа структурных изменений суставной поверхности области трансплантации пациентам выполняли рентгенографию и магнитно-резонансную томографию (МРТ) коленного сустава. Указанные исследования проводили до выполнения хирургического вмешательства и после (через 12 месяцев).

Сравнения между группами были выполнены с помощью непараметрического дисперсионного анализа Краскела—Уоллиса с последующим сравнением групп по критерию Манна—Уитни—Вилкоксона. Критические значения уровня статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равными $p \leq 0,05$. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программного пакета STATISTICA (Statistica for Windows, Release 6.1, StatSoft Inc., USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Показатели значений индексов и шкал клинической оценки до лечения, через 3, 12 и 36 месяцев после лечения представлены в таблицах 4-7.

Оценка полученных результатов лечения показала улучшение изучаемых показателей во всех группах наблюдавшихся пациентов. Однако проведенный анализ выявил достоверную разницу клинико-функционального восстановления у боль-

ных второй и третьей групп по сравнению с первой. Наиболее выражено данная разница результатов лечения проявляется в позднем (12 месяцев) и отдаленном (36 месяцев) периодах после операции. При этом необходимо отметить достаточно близкие по значению результаты лечения у пациентов второй и третьей клинических групп в отдаленные сроки наблюдения (суммарный индекс WOMAC — $437 \pm 58,4$ и $479 \pm 29,1$, альгофункциональный индекс M. Lequesne — $2,19 \pm 0,27$ и $2,34 \pm 0,11$, Oxford knee score — $17,72 \pm 0,38$ и $19,11 \pm 0,18$ соответственно). Мы связываем это с созданием оптимальных условий для процессов регенерации при применении предложенных способов хондропластики. Следует отметить, что во второй клинической группе использование костных губчатых ауто трансплантатов, забранных внесуставно, показало их большую интеграцию с окружающими тканями и значительно выраженную морфологическую перестройку. Это сильно отличает их от трансплантатов, взятых в этом

Таблица 4

Показатели значений индексов и шкал клинической оценки до лечения, баллы ($M \pm \sigma$)

Table 4

Index values and scales of clinical evaluation before treatment, points ($M \pm \sigma$)

| Показатели Values | Первая группа First group (I) | Вторая группа Second group (II) | Третья группа Third group (III) | p^{I-II} | p^{I-III} | p^{II-III} |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Суммарный индекс WOMAC Total WOMAC index | 903 ± 43.4 | 851 ± 62.2 | 889 ± 43.7 | 0.165 | 0.098 | 0.109 |
| Альгофункциональный индекс M. Lequesne Algofunctional index by M. Lequesne | 8.31 ± 0.38 | 7.45 ± 0.13 | 8.17 ± 0.55 | 0.124 | 0.137 | 0.059 |
| Показатель шкалы Oxford knee score (OKS) Oxford knee score (OKS) value | 33.17 ± 2.1 | $39.57 \pm 0,14$ | 38.27 ± 0.57 | 0.086 | 0.121 | 0.261 |

Таблица 5

Показатели значений индексов и шкал клинической оценки через 3 месяца после лечения, баллы ($M \pm \sigma$)

Table 5

Values of indices and scales of clinical assessment 3 months after treatment, points ($M \pm \sigma$)

| Показатели Values | Первая группа First group (I) | Вторая группа Second group (II) | Третья группа Third group (III) | p^{I-II} | p^{I-III} | p^{II-III} |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| Суммарный индекс WOMAC Total WOMAC index | 769 ± 27.5 | 715 ± 68.2 | 781 ± 46.9 | 0.069 | 0.133 | 0.057 |
| Альгофункциональный индекс M. Lequesne Algofunctional index by M. Lequesne | 6.09 ± 0.27 | 5.73 ± 0.23 | 5.76 ± 0.19 | 0.073 | 0.082 | 0.197 |
| Показатель шкалы Oxford knee score (OKS) Oxford knee score (OKS) value | 31.07 ± 0.35 | 33.67 ± 0.11 | 34.29 ± 0.15 | 0.052 | < 0.05 | 0.092 |

Таблица 6

Показатели значений индексов и шкал клинической оценки через 12 месяцев после лечения, баллы (M ± σ)

Table 6

Values of indices and scales of clinical assessment 12 months after treatment, points (M ± σ)

| Показатели Values | Первая группа First group (I) | Вторая группа Second group (II) | Третья группа Third group (III) | p ^{I-II} | p ^{I-III} | p ^{II-III} |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Суммарный индекс WOMAC Total WOMAC index | 651 ± 79.3 | 584 ± 43.8 | 603 ± 37.4 | 0.069 | 0.133 | 0.064 |
| Альгофункциональный индекса M. Lequesne Algofunctional index by M. Lequesne | 5.07 ± 0.18 | 3.48 ± 0.64 | 4.11 ± 0.24 | < 0.05 | < 0.05 | 0.057 |
| Показатель шкалы Oxford knee score (OKS) Oxford knee score (OKS) value | 26.31 ± 0.11 | 24.06 ± 0.29 | 21.89 ± 0.41 | 0.053 | < 0.05 | 0.087 |

Таблица 7

Показатели значений индексов и шкал клинической оценки через 36 месяцев после лечения, баллы (M ± σ)

Table 7

Values of indices and scales of clinical assessment 36 months after treatment, points (M ± σ)

| Показатели Values | Первая группа First group (I) | Вторая группа Second group (II) | Третья группа Third group (III) | p ^{I-II} | p ^{I-III} | p ^{II-III} |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Суммарный индекс WOMAC Total WOMAC index | 509 ± 37.2 | 437 ± 58.4 | 479 ± 29.1 | < 0.05 | 0.081 | 0.128 |
| Альгофункциональный индекса M. Lequesne Algofunctional index by M. Lequesne | 3.62 ± 0.24 | 2.19 ± 0.27 | 2.34 ± 0.11 | < 0.05 | < 0.05 | 0.163 |
| Показатель шкалы Oxford knee score (OKS) Oxford knee score (OKS) value | 21.98 ± 0.14 | 17.72 ± 0.38 | 19.11 ± 0.18 | < 0.05 | 0.052 | 0.095 |

же пораженном суставе, с заведомо измененными деструктивно-дистрофическим процессом костной и хрящевой тканями, а также приводит к снижению травматизации сустава интраоперационно.

В третьей клинической группе, несмотря на использование остеохондральных аутотрансплантатов из малонагружаемых отделов сустава, миопластика метафизарной области трансплантации приводит к улучшению локального кровообращения и активизирует трофические процессы, что обеспечивает полноценную остеоинтеграцию костной части трансплантатов в реципиентной зоне и создает оптимальные условия для процессов репарации хрящевой ткани.

При анализе рентгенограмм коленного сустава в прямой и боковой проекциях, выполняемых в положении стоя, оценивали изменения субхондральной кости, структуру метафизарной области пораженного мыщелка и степень прогрессии рентгенологических симптомов остеоартроза. На магнитно-резонансных томограммах ана-

лизировали состояние суставного хряща, патологические изменения интраартикулярных мягких тканей, а также верифицировали выраженность и локализацию отека костного мозга с оценкой динамики его изменений.

Осуществляя оценку рентгеновских снимков, рентгенологические симптомы прогрессии деструктивно-дистрофического поражения сустава в виде усиления склерозирования субхондральной кости мыщелков бедра и асимметричного сужения рентгеновской суставной щели наблюдали в позднем периоде (12 месяцев) после операции у 5 (17,2 %) пациентов первой группы. Идентичную динамику патологического процесса в этот период наблюдения во второй и третьей группах визуализировали у 4 (12,9 %) и 5 (18,5 %) пациентов соответственно. Через 36 месяцев после хондроластики фиксировали прогрессирование рентгенологических симптомов остеоартроза у 11 (37,9 %) пациентов первой группы, у 7 (22,6 %) больных второй группы и у 8 (29,6 %) пациентов

третьей группы. Иными словами, способ оперативного вмешательства оказывает влияние на изменения рентгенологической картины во всех группах исследования, $\chi^2 = 6,8$, $p < 0,05$.

При изучении магнитно-резонансных томограмм коленного сустава на двенадцатый месяц после хирургического вмешательства у 8 (27,5 %) больных первой группы определяли истончение суставного гиалинового хряща в области трансплантации, визуализировали в пораженном мыщелке бедра зоны умеренного перифокального отека и кистовидную перестройку субхондральной кости в виде единичных или множественных полостей с характерными жидкостными сигналами и наличием склеротического ободка. Кроме этого, у пациентов этой группы верифицировали отек костного мозга донорской области – латерального эпифиза бедренной кости, что свидетельствовало о развитии хронического воспалительного процесса в указанной зоне. Во второй и третьей группах развитие дегенеративных

изменений гиалинового хряща, наиболее выраженное в области хондроластики, визуализировали у 5 (16,1 %) и 6 (22,2 %) пациентов соответственно.

На сроке наблюдения 36 месяцев прогрессирование дегенеративно-дистрофического поражения хряща суставных поверхностей как бедренной, так и большеберцовой кости наблюдали у 12 (41,3 %) больных первой группы. Аналогичные изменения суставного хряща во второй группе были менее выражены и наблюдались у 9 (29 %) пациентов. У больных третьей клинической группы прогрессию деструктивно-дистрофического поражения хряща с сохранением перифокального отека костного мозга пораженного мыщелка бедра визуализировали в 10 (37 %) случаях.

Необходимо отметить, что выявленные с помощью рентгенографии и МРТ симптомы прогрессии остеоартроза оперированного сустава в значительном числе случаев не сопровождались ухудшением клинических проявлений заболевания. Свидетельством этого является тот факт, что на сроке наблюдения 36 месяцев после операции только одному из наблюдавшихся больных выполнили тотальное эндопротезирование коленного сустава из-за значительного снижения качества жизни, обусловленного развитием клинически манифестной терминальной стадии остеоартроза.

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время отмечается отчетливый тренд увеличения числа операций одномышечкового эндопротезирования коленного сустава у пациентов с деструктивно-дистрофическими монокондиллярными остеохондральными дефектами суставных поверхностей. Однако данное оперативное вмешательство имеет целый ряд потенциальных рисков и дискуссионных моментов, к которым можно отнести проблему ожиданий и реальной удовлетворенности пациентов после данного хирургического вмешательства, неоднозначные отдаленные клинические результаты, замещение двух суставных поверхностей при поражении только одной, проспективную невозмож-

ность провести конверсию в тотальное эндопротезирование при развитии ряда осложнений и, наконец, сознательный отказ пациентов от одномышечкового эндопротезирования [4, 6].

Научные данные многочисленных авторов и полученные в проведенном исследовании результаты, несмотря на существующее скептическое отношение к использованию мозаичной хондроластики при остеоартрозе, убедительно показывают возможность успешного ее клинического применения при деформирующем гонартрозе II и III стадии. Однако это может быть достигнуто при условии тщательной и взвешенной оценки сопутствующих факторов, определяющих исход вмешательства [1, 3].

Об эффективности использования мозаичной аутопластики при деструктивно-дистрофическом поражении сустава нам убедительно говорит интересная макроскопическая картина области трансплантации у пациентов с прогрессирующим остеоартрозом коленного сустава после предшествующей в анамнезе хондроластики, полученная при клиническом наблюдении у пациентов, которым мы выполняли тотальное эндопротезирование. В области аутопластики мыщелка бедра в этих наблюдениях четко визуализировали сформированную фиброзную хрящевую ткань, макроскопически измененную, как остальная окружающая суставная поверхность, а также отсутствие фатальных деструктивных изменений (рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

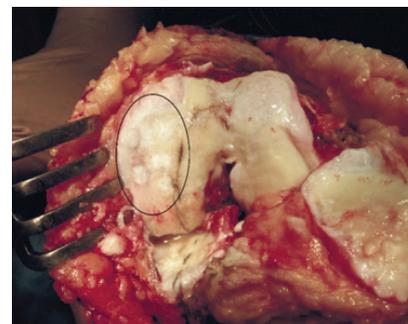
Применение при деструктивно-дистрофических дефектах хряща коленного сустава мозаичной костно-хрящевой аутопластики является патогенетически обоснованным, а эффективность способа оперативного восстановления суставной поверхности заключается в достижении выраженной клинической ремиссии и обеспечении функционального восстановления сустава. При остеоартрозе, сопровождающемся формированием монокондиллярных полнослойных хондральных дефектов, ее можно применять как один из основных

способов органосохраняющих хирургических вмешательств.

У пациентов с полнослойными деструктивно-дистрофическими хрящевыми дефектами суставной поверхности выполненный сравнительный анализ результатов их оперативного лечения показал, что наибольшая эффективность мозаичной аутохондроластики была выявлена в группах пациентов, где применяли способы оперативного вмешательства, основанные не на постулировании приоритета простого механического заполнения области дефекта костно-хрящевыми трансплантатами, а базирующиеся на современном понимании роли костной ткани как в патогенезе остеоартроза, так и в процессах репаративной регенерации, взаимозависимо протекающих в субхондральной, метафизарной кости и суставном хряще. Этот момент является, с нашей точки зрения, принципиально важным, так как итог процессов морфологической перестройки гиалинового хряща трансплантатов, а следовательно, и восстановление механических свойств области трансплантации в значительной степени определяет качество кости трансплантируемых структур и самой области трансплантации.

Рисунок 6
Область суставной поверхности внутреннего мыщелка бедра после операции аутохондроластики дефекта костными губчатыми ауто трансплантатами спустя 6 лет (обведена линией)

Figure 6
The area of the articular surface of the internal femoral condyle after autochondroplasty of the defect with spongy bone autografts 6 years later (circled)



Полученные в настоящем исследовании результаты позволяют рекомендовать предложенные способы хондропластики для применения в клинической практике и открывают возможности для их дальнейшего усовершенствования.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований кафедры и клиники травматологии, ортопедии и экс-

тремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Korzh NA, Golovakha ML, Orlyansky V. Damage to the cartilage of the knee joint. Zaporozhye: "Prosvita", 2013. 128 p. Russian (Корж Н.А., Головаха М.Л., Орлянский В. Повреждения хряща коленного сустава. Запорожье: «Просвита», 2013. 128 с.)
2. Sharma AR, Jagga S, Lee SS, Nam JS. Interplay between cartilage and subchondral bone contributing to pathogenesis of osteoarthritis. *Int J Mol Sci.* 2013; 14(10): 19805-19830. doi: 10.3390/ijms141019805
3. Marcacci M, Filardo G, Kon E. Treatment of cartilage lesions: what works and why? *Injury.* 2013; 44(suppl 1): S11-S15.
4. Bruns J, Werner M, Habermann C. Osteochondritis dissecans: etiology, pathology, and imaging with a special focus on the knee joint. *Cartilage.* 2018; 9(4): 346-362. doi: 10.1177/1947603517715736
5. Juneau C, Paine R, Chicas E, Gardner E, Bailey L, McDermott J. Current concepts in treatment of patellofemoral osteochondritis dissecans. *Int J Sports Phys Ther.* 2016; 11(6): 903-925.
6. Kushner FD, Scott VN, Scuderi JR. Knee Surgery. Moscow: Medical Literature, 2014. 274 p. Russian (Кушнер Ф.Д., Скотт В.Н., Скудери Ж.Р. Хирургия коленного сустава. Москва: Медицинская литература, 2014. 274 с.)
7. Richter DL, Schenck RC Jr, Wascher DC, Treme G. Knee articular cartilage repair and restoration techniques: a review of the literature. *Sports Health.* 2016;8(2):153-160. doi: 10.1177/1941738115611350
8. Hoffman JK, Geraghty S, Protzman NM. Articular cartilage repair using marrow stimulation augmented with a viable chondral allograft: 9-month postoperative histological evaluation. *Case Rep Orthop.* 2015; 2015: 617365. doi: 10.1155/2015/617365
9. Bozhokin MS, Bozhkova SA, Netylko GI. Possibilities of modern cellular technologies for the restoration of damaged articular cartilage (analytical review of the literature). *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2016; (3): 122-134. Russian (Божокин М.С., Божкова С.А., Нетьлько Г.И. Возможности современных клеточных технологий для восстановления поврежденного суставного хряща (аналитический обзор литературы) //Травматология и ортопедия России. 2016. № 3. С. 122-134.)
10. Garkavi AV, Blokov MYu. Arthroscopic chondroplasty of local cartilaginous defects of the knee joint using the chondro-gide collagen membrane. *Department of Traumatology and Orthopedics.* 2015; 3(15): 4-7. Russian (Гаркави А.В., Блоков М.Ю. Артроскопическая хондропластика локальных хрящевых дефектов коленного сустава с использованием коллагеновой мембраны chondro-gide //Кафедра травматологии и ортопедии. 2015. № 3(15). С. 4-7.)
11. Filardo G, Kon E, Roffi A, Di Martino A, Marcacci M. Scaffold-based repair for cartilage healing: a systematic review and technical note. *Arthroscopy.* 2013; 29(1): 174-186.
12. Vinokurov VA, Norkin IA. Surgical correction of knee joint deformity and regeneration of hyaline cartilage. *Pediatric Traumatology, Orthopedics and Reconstructive Surgery.* 2015; 3(4): 37-43. Russian (Винокуров В.А., Норкин И.А. Хирургическая коррекция деформации коленного сустава и регенерация гиалинового хряща //Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2015. Т. 3, № 4. С. 37-43.)
13. Becher C, Ettinger M, Ezechieli M, Kaps C, Ewig M, Smith T. Repair of retropatellar cartilage defects in the knee with microfracture and a cell-free polymer-based implant. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015; 135(7): 1003-1010. doi: 10.1007/s00402-015-2235-5
14. Erggelet C, Vavken P. Microfracture for the treatment of cartilage defects in the knee joint – A golden standard? *J Clin Orthop Trauma.* 2016; 7(3): 145-52. doi: 10.1016/j.jcot.2016.06.015
15. Huang BJ, Hu JC, Athanasiou KA. Cell-based tissue engineering strategies used in the clinical repair of articular cartilage. *Biomaterials.* 2016; 98: 1-22. doi: 10.1016/j.biomaterials.2016.04.018
16. Gille J, Behrens P, Volpi P, de Girolamo L, Reiss E, Zoch W, et al. Outcome of autologous matrix induced chondrogenesis (AMIC) in cartilage knee surgery: data of the AMIC Registry. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2013; 133(1): 87-93.
17. Ridley TJ, Rud CT, Macalena JA. Patellofemoral articulating osteochondral (Kissing) lesion treated with autologous chondrocyte implantation: a case report. *J Orthop Case Rep.* 2017; 7(3): 41-44. doi: 10.13107/jocr.2250-0685.798.
18. Deng Z, Jin J, Zhao J, Xu H. Cartilage defect treatments: with or without cells? Mesenchymal stem cells or chondrocytes? Traditional or matrix-assisted? A systematic review and meta-analyses. *Stem Cells Int.* 2016; 2016: 9201492. doi: 10.1155/2016/9201492
19. Hangody L, Dobos J, Baló E, Pánics G, Hangody LR, Berkes I. Clinical experiences with autologous osteochondral mosaicplasty in an athletic population: a 17-year prospective multicenter study. *Am J Sports Med.* 2010; 38(6): 1125-1133. doi: 10.1177/0363546509360405

Сведения об авторах:

Ларцев Ю.В., д.м.н., профессор, заведующий операционным отделением № 1 Клиник СамГМУ, профессор кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Information about authors:

Lartsev Yu.V., MD, PhD, professor, chief of surgery unit No. 1 of Clinics of Samara State Medical University, professor of department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Кудашев Д.С., к.м.н., доцент, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 2 Клиник СамГМУ, доцент кафедры травматологии ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Зуев-Ратников С.Д., к.м.н., доцент, доцент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 2 Клиник СамГМУ, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Распутин Д.А., к.м.н., доцент, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 2 Клиник СамГМУ, доцент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Шмельков А.В., к.м.н., заведующий детским травматолого-ортопедическим отделением Клиник СамГМУ, ассистент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Баранов Ф.А., к.м.н., врач травматолог-ортопед травматологического отделения педиатрического корпуса, СОКБ им. В.Д. Середавина; ассистент кафедры травматологии, ортопедии и поликлинической хирургии ИПО, ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, г. Самара, Россия.

Адрес для переписки:

Кудашев Дмитрий Сергеевич, ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099

Самарский государственный медицинский университет, кафедра травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова

Тел: +7 (927) 607-62-09

E-mail: dr.kudashev@gmail.com; dmitrykudashev@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 18.11.2022

Рецензирование пройдено: 23.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Kudashev D.S., candidate of medical sciences, associate professor, chief of traumatology and orthopedics unit No. 2 of Clinics of Samara State Medical University, associate professor of department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Zuev-Ratnikov S.D., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov, Samara State Medical University; traumatologist-orthopedist, traumatology and orthopedics unit No. 2 of Clinics of Samara State Medical University, Samara, Russia.

Rasputin D.A., candidate of medical sciences, associate professor, traumatologist-orthopedist, traumatology and orthopedics unit No. 2 of Clinics of Samara State Medical University, associate professor of department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Shmelkov A.V., candidate of medical sciences, chief of pediatric traumatology and orthopedics unit of Clinics of Samara State Medical University, assistant of department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Baranov F.A., candidate of medical sciences, traumatologist-orthopedist of trauma unit of pediatric department, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, assistant of department of traumatology, orthopedics and polyclinical surgery of Institute of Professional Education, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Address for correspondence:

Kudashev Dmitry Sergeevich, Chapaevskaya St., 89, Samara, Russia, 443099 Samara State Medical University, department of traumatology, orthopedics and extreme surgery named after RAS academic A.F. Krasnov

Tel: +7 (927) 607-62-09

E-mail: dr.kudashev@gmail.com; dmitrykudashev@mail.ru

Received: 18.11.2022

Review completed: 23.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022



ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ АТЛАНТО-АКСИАЛЬНОЙ РОТАЦИОННОЙ ФИКСАЦИИ У ВЗРОСЛЫХ

TREATMENT OF POST-TRAUMATIC ATLANTO-AXIAL ROTATIONAL FIXATION IN ADULTS

Рерих В.В.
Синявин В.Д.
Аникин К.А.

Rerikh V.V.
Sinyavin V.D.
Anikin K.A.

ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна»
Минздрава России,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
г. Новосибирск, Россия

Tsivyan Novosibirsk Research Institute
of Traumatology and Orthopaedics,
Novosibirsk State Medical University,
Novosibirsk, Russia

Атланто-аксиальная ротационная фиксация (ААРФ) (по Fielding JW, Hawkins RJ, 1977) у взрослых описана единичными случаями в немногочисленных публикациях, а ее упоминание в сочетании с переломами костных структур С2 позвонка являются крайне редкими. Нет однозначного подхода в лечении этих повреждений.

Цель – представить результат успешного лечения пациента с посттравматической ААРФ, сочетающейся с переломом С2 позвонка, а также существующие подходы к лечению таких повреждений у взрослых на основе литературных данных.

Материалы и методы. Поиск литературы проведен с использованием баз данных научных электронной библиотек eLibrary и PubMed за период 2001-2020 гг.

Анализируется клинический случай ААРФ, сочетавшейся с переломом С2 позвонка: дуги слева Effendi тип 1 и чресфасеточным справа. Повреждение без неврологического дефицита, выявлено в раннем периоде после травмы. В течение 8 недель лечение осуществлялось только путем фиксации воротником филаделфийского типа в порочном положении головы. Проведенные клиническое, МРТ-обследование, МСКТ-ангиография позволили выявить ААРФ, относящуюся к типу тип А, и перелом аксиса.

Результаты. Осуществлено закрытое устранение дислокации с последующей направленной физиотерапией. Несмотря на давность повреждения и отсроченность направленного лечения, получен хороший результат с полным восстановлением движений в шейном отделе позвоночника и отсутствием болей (ВАШ 0). Срок наблюдения – 5 месяцев.

Результатом поиска в литературе стало выявление 41 случая лечения пациентов с посттравматической ААРФ, описанного в 24 публикациях, в 7 из которых описано 11 случаев этих дислокаций, сочетающихся с переломом С2. Все менее 6 недель после травмы. Пациентам проведено следующее лечение: семи – открытое вправление, фиксация и спондилодез С1-С2; трем – вправление в условиях галофиксации; одному – закрытое вправление. Всем пострадавшим осуществлялась вначале тракция за голову. Наблюдение в период от 6 месяцев до 10 лет после лечения не показало плохих исходов.

Заключение. Диагностика ААРФ должна проводиться на основе комплексного обследования и в более ранние сроки, позволяющие реализовать с успехом консервативное лечение. При сочетании ААРФ с переломами С2 позвонка без смещения фрагментов и без повреждения основных стабилизирующих связок верхней шейной области сохраняется потенциальная возможность избежать хирургического лечения путем закрытого вправления даже

Atlanto-axial rotational fixation (AARF) (according to Fielding JW, Hawkins RJ, 1977) in adults are described as isolated cases in few publications, and in combination with fractures of the bone structures of the C2 vertebra are extremely rare. There is no unambiguous approach to the treatment of these injuries.

Objective – to present the result of successful treatment of a patient with post-traumatic AARF associated with C2 fracture, as well as existing approaches to the treatment of such injuries in adults based on literature data.

Materials. The literature search was carried out using the databases of scientific electronic libraries eLibrary and PubMed for the period 2001-2020.

A clinical case of AARF combined with a fracture of the C2 vertebra was analyzed: left arches of Effendi type 1 and transfacial on the right. Damage without neurological deficit was detected in the early period after the injury. For 8 weeks, treatment was carried out only by fixing a Philadelphia-type collar in a vicious head position. The conducted clinical, MSCT angiography and MRI examination allowed AARF related to type A, and axis fracture.

Results. Closed dislocation removal was carried out, followed by directed physiotherapy. Despite the prescription of the damage and the delay of the targeted treatment, a good result was obtained with a complete restoration of movements in the cervical spine and the absence of pain (VAS = 0). The observation period was 5 months. The result of a search in the literature was the identification of 41 cases of treatment of patients with post-traumatic AARF described in 24 publications, 7 of which described 11 cases of these dislocations combined with a C2 fracture. All cases occurred less than 6 weeks after the injury. He carried out the following treatment: 7 patients – open reduction, fixation and fusion C1-C2; 3 patients – halo-fixation reduction; one – closed reduction. All the victims were initially carried out traction for the head. Follow-up in the period from 6 months to 10 years after treatment did not show poor outcomes.

Conclusion. Diagnosis of AARF should be carried out on the basis of a comprehensive examination and at an earlier date, allowing for the successful implementation of conservative treatment. With the combination of AARF with fractures of the C2 vertebra without displacement of fragments and without damage to the main stabilizing ligaments of the upper neck, there is a potential opportunity to avoid surgical treatment by

Для цитирования: Рерих В.В., Синявин В.Д., Аникин К.А. ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ АТЛАНТО-АКСИАЛЬНОЙ РОТАЦИОННОЙ ФИКСАЦИИ У ВЗРОСЛЫХ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 36-45.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/426>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-36-45

в поздние сроки после полученной травмы. Для восстановления функции этого отдела позвоночника в дальнейшем требуется физиотерапия.

Ключевые слова: атлanto-аксиальная ротационная дислокация; атлanto-аксиальные вывихи; атлanto-аксиальные вращательные вывихи; атлanto-аксиальный подвывих; атлanto-аксиальная ротационная фиксация; перелом аксиса; кривошея; травматический; взрослый пациент; консервативный менеджмент; вправление тракцией за голову

Атлanto-аксиальные фасеточные суставы являются основными в верхней шейной зоне, обеспечивая не только опорность, но и более 90 % объема движений в этом отделе позвоночника. Вместе с суставом Крювелье и связочным аппаратом они определяют стабильность на этом уровне [1]. Атлanto-аксиальный вывих может быть выявлен на основе анамнеза, клинических проявлений. Но основным в диагностике является визуализация при использовании лучевых диагностических методов, которые позволяют оценить состояние костных структур и связочного аппарата [2, 3]. Устойчивые деформации, возникающие при подвывихах и вывихах, как правило, обусловлены запредельной ротацией на уровне C1-C2. Это повреждение получило название атлanto-аксиальная ротационная фиксация (ААРФ) [4].

У взрослых ААРФ в результате травм возникает редко, но является следствием ее высокой энергетичности [5-9]. По данным Abolfazl Rahimizadeh et al. (2019), в литературе найдены работы, посвященные этому повреждению, включающие лечение 57 пострадавших [10]. Все авторы подчеркивают редкость этого повреждения у взрослых [5-9]. Постановка диагноза ААРФ, возникшей в результате травмы, обычно является дилеммой даже для спинальных хирургов [11]. Несвоевременная диагностика и лечение ААРФ могут привести к неврологическому дефициту или нарушению респираторных функций и смерти ввиду наступления травмы спинного мозга на верхней шейной зоне [6, 12, 13]. Отношение к лечению этих повреждений достаточно противоречиво как в раннем, так и в позднем периоде после травмы. При травме давностью более 6-8 недель большинство авторов отдает предпочтение в пользу хирургического лече-

closed reduction, even at a late date after the injury. After the reduction, physiotherapy is required to restore the function of this part of the spine.

Key words: atlanto-axial rotational dislocation; atlantoaxial dislocations; atlantoaxial rotational dislocations; atlanto-axial subluxation; atlantoaxial rotary fixation; fracture of the axis; torticollis; traumatic; adult patient; conservative management; reduction by traction behind the head

ния [11-14]. Сочетание ААРФ с переломом костных структур верхней шейной зоны позвоночника — это еще более редко встречающаяся ситуация. При этом, как правило, выбирается хирургический способ лечения вне зависимости от давности травмы [15]. Зачастую причиной трудностей в принятии решения является отсутствие представления о методах диагностики, тактики и способах лечения этих повреждений.

Цель данного сообщения — представить результат успешного лечения пациента с посттравматической ААРФ, сочетающейся с переломом C2 позвонка, а также существующие подходы к лечению таких повреждений у взрослых на основе литературных данных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск литературы проведен с использованием баз данных научных электронных библиотек eLibrary и PubMed за период 2001-2020 гг. Для проведения анализа в оценке литературных данных были определены критерии включения и исключения источников в исследование. Для первого этапа поиска литературы послужили ключевые слова (на английском языке): «атлanto-аксиальная нестабильность». На втором этапе из источников выделены только полнотекстовые статьи. На третьем этапе выделены источники, содержащие информацию: систематические и литературные обзоры, мета-анализы, клинические случаи. На последнем этапе поиска отобраны исследования, содержащие данные о посттравматических атлanto-аксиальных фиксациях (типы 1, 2 по Fielding JW, Hawkins RJ) у взрослых пациентов со сроком наблюдения не менее 6 месяцев. В результате определены 24 полнотекстовые статьи (табл. 1, 2), в которых описан 41 случай лечения пациентов в возрасте от 19 до 70 лет с посттрав-

матической ААРФ, 11 из которых имели переломы C2 позвонка. Лечение проводилось в сроки после травмы до 6 недель 21 пациенту, более 6 недель — 20 пациентам.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике Новосибирского НИИТО им. Я.Л. Цивьяна (выписка 032/22 из протокола 007/22 от 27.10.2022 г.) и соответствует этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2013 г.) и Приказу Минздрава РФ от 01.04.2016 г. № 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики». Все участники дали добровольное согласие на исследование.

Пациентка (возраст 21 год) получила травму в результате дорожно-транспортного происшествия, при котором была выброшена из автомобиля. Теряла сознание, после восстановления которого отметила появившийся крайний поворот головы вправо, невозможность каких-либо движений в шейном отделе позвоночника из-за резкой боли в затылочно-шейной области больше слева. В условиях иммобилизации воротником с места происшествия доставлена и госпитализирована в одну из центральных районных больниц, где было проведено обследование и установлен диагноз: «Сочетанная травма, черепно-мозговая травма (ЧМТ), перелома зубовидного отростка C2 позвонка, ротационный подвывих C1 позвонка, кривошея». Проводилось консервативное лечение в виде фиксации шейного отдела позвоночника импровизированным ватно-марлевым воротником типа Шанца, симптоматическая терапия. Несмотря на патологическую уста-

Таблица 1
Посттравматическая атланта-аксиальная ротационная фиксация
Table 1
Post-traumatic atlanto-axial rotational fixation

| N | Авторы публикаций Authors of publications | Год Year | м/ж male/ female | Возраст (лет) Age (years) | Тип травмы Type of injury | Диагноз Diagnosis | Давность травмы (недели) Time of injury (weeks) | Вид лечения Type of treatment | Исход хороший / неудовлетв. Favorable / poor outcomes (n/n) |
|----|--|-------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|--|---|--|
| 1 | Castel et al. [30] | 2001 | 1/0 | 41 | Спорт Sport | ААРФ AAF | > 6 | Консервативное Conservative | 1/0 |
| 2 | Weisskopf et al. [29] | 2005 | 3/2 | 38, 36, 26 / 21, 23 | НД N/D | ААРФ AAF | > 6 | Хирургическое. 3 случая – трансоральная редукция + остеосинтез; 2 случая – ОСД Surgical. 3 cases – transoral reduction + osteosynthesis; 2 cases – OSD | 5/0 |
| 3 | Sinigaglia et al. [31] | 2008 | 1/2 | 29 / 26, 21 | ДТП ТА | ААРФ AAF | > 6 | Гало Halo | 2/1 (через 45 дней начало лечения, отдаленно головная боль) 2/1 (after 45 days onset of treatment, headache) |
| 4 | Jeon et al. [13] | 2009 | 0/1 | 0/25 | ДТП ТА | ААРФ AAF | < 6 | К С | 1/0 |
| 5 | Singh et al. [9] | 2009 | 0/1 | 0/25 | ДТ ТА | ААРФ + гемипарез AAF + hemiparesis | < 6 | К Гало С Halo | 1/0 |
| 6 | Goel et al. [11] | 2010 | 1/0 | 28/0 | КТ СТ | ААРФ AAF | < 6 | Х + Гало Surgery + Halo | 1/0 |
| 7 | Meza Escobar et al. [20] | 2012 | 0/1 | 0/19 | ДТ ТА | ААРФ AAF | < 6 | К С | 1/0 |
| 8 | Venkatesan et al. [17] | 2012 | 0/2 | 0 / 20, 52 | ДТП ТА | ААРФ AAF | < 6 | Гало Halo | 1/0 |
| 9 | Maida et al. [21] | 2012 | 1/0 | 27/0 | ДТП ТА | ААРФ AAF | < 6 | К С | 1/0 |
| 10 | Han et al. [22] | 2014 | 1/0 | 22/0 | ДТП ТА | ААРФ AAF | < 6 | К С | 1/0 |
| 11 | Qi et al. [33] | 2015 | 4/1 | 19, 51, 33, 34 / 29 | НД N/D | ААРФ AAF | > 6 | Х S | 5/0 |
| 12 | Garcia Pallero et al. [7] | 2019 | 0/1 | 28 | ДТП ТА | ААРФ AAF | < 6 | К С | 1/0 |
| 13 | Abolfazl Rahimizadeh et al. [10] | 2019 | 1/1 | 56/39 | ДТП ТА | ААРФ AAF | > 6 | Х S | 2/0 |
| 14 | Barimani et al. [28] | 2019 | 0/1 | 0/66 | Р R | ААРФ (1тип) AAF (type 1) | > 6 | Х | 1/0 |
| 15 | Singla et al. [32] | 2020 | 1/0 | 25/0 | ДТП ТА | ААРФ (1 тип) AAF (type 1) | > 6 | Х | 1/0 |
| | Hugo et al. [14] | 2020 | 0/1 | 65 | КТ СТ | ААРФ AAF | < 6 | Х | 1/0 |
| 16 | Eghbal et al. [6] | 2017 | 1/0 | 35/0 | КТ СТ | ААРФ (1 тип) AAF (type 1) | < 6 | Х | 1/0 |
| 17 | Hawi et al. [12] | 2015 | 0/1 | 0/34 | ДТП ТА | ААРФ | < 6 | К | 1/0 |

Примечание: ААРФ – атланта-аксиальная ротационная фиксация; ДТП – дорожно-транспортное происшествие; КТ – кататравма; Р – во время выполнения ритуала; К – консервативно; Х – хирургическое; Гало – галофиксация.

Note: AAF – atlanto-axial rotational fixation; TA – traffic accident; CT – catatrauma; R – during ritual; C – conservative treatment; S – surgery; Halo – halofixation.

Таблица 2
 Посттравматическая атланта-аксиальная ротационная фиксация, сочетающиеся с переломом C2 позвонка
 Table 2
 Posttraumatic atlanto-axial rotational fixation in combination with C2 fracture

| N | Авторы Authors | Год Year | М/Ж male /female | Возраст (лет) Age (years) | Тип травмы Type of injury | Диагноз Diagnosis | Давность травмы (недель) Time of injury (weeks) | Вид лечения Type of treatment | Исход лечения хороший /неудовл. Favorable /poor outcomes (n/n) |
|---|------------------------|-------------|---------------------|------------------------------|---|------------------------|--|--|---|
| 1 | Chaundhary et al. [26] | 2015 | 1/0 | 26 | ДТП ТА | ААРФ + C2 AARF + C2 | < 6 | X S | 1/0 |
| 2 | Bellil et al. [5] | 2014 | 0/1 | 0/56 | ДТП ТА | ААРФ + C2 AARF + C2 | < 6 | Гало Halo | 1/0 |
| 3 | Seybold et al. [23] | 2003 | 0/1 | 0/21 | ДТП ТА | ААРФ + C2 AARF + C2 | < 6 | Гало Halo | 1/0 |
| 4 | Oh et al. [25] | 2010 | 1/0 | 37/0 | ПУШ СВ | ААРФ + C2 AARF + C2 | < 6 | Гало Halo | 1/0 |
| 5 | Kim et al. [24] | 2007 | 1/0 | 0/34 | КТ СТ | ААРФ + C2 AARF + C2 | < 6 | X S | 1/0 |
| 6 | Yang et al. [18] | 2015 | 1/0 | 70/0 | ДТП ТА | ААРФ+ C2 AARF + C2 | < 6 | К С | 1/0 |
| 7 | Peyriere et al. [27] | 2017 | 2/3 | 60 | ДТП –1, КТ – 3, ЭП – 1. ТА – 1, СТ – 3, ЕС – 1 | ААРФ+ C2 AARF + C2 | < 6 | X S | 5/0 |

Примечание: ААРФ – атланта-аксиальная ротационная фиксация; ДТП – дорожно-транспортное происшествие; КТ – кататравма; ПУШ – прямой удар по шее; ЭП – эпилептический приступ; К – консервативно; Х – хирургическое; Гало – галофиксация.

Note: AAF – atlanto-axial rotational fixation; TA – traffic accident; CT – catatrauma; CB – cervical blow; ES – epileptic seizure; C – conservative treatment; S – surgery; Halo – halofixation.

новку головы, ограничение движений и боли в шейном отделе позвоночника, врачами нейрохирургами лечебных учреждений, в которые обращалась пациентка, была выбрана выжидательная тактика лечения.

Через 8 недель с момента травмы пациентка с сохраняющейся грубой ротацией головы вправо попала в поле зрения травматолога Новосибирского НИИТО. Больная постоянно соблюдала постельный режим со дня травмы. Несмотря на давность повреждения, попытки самостоятельного поворота головы влево были невозможны из-за выраженной боли в шейно-затылочной области. При этом они сопровождались появлением головокружения, снижением чувствительности в правой половине туловища и ноги. Эти же явления возникали при попытке сидеть. По исходным данным и данным дообследования: МСКТ (рис. 1) и МРТ шейного отдела позвоночника (рис. 2), МСКТ шеи с

контрастированием (ангиография) (рис. 3) установлен диагноз: «Застарелая атланта-аксиальная фиксация (1 тип по Филдингу), консолидирующийся перелом корней дуг C2 позвонка (справа с переходом на тело, суставную фасетку C2) со смещением (1 тип по Effendi)». Ротация C1 по отношению к C2 составила 50 градусов. При МРТ не выявлено признаков разрывов крыловидных и поперечной связок атланта. В условиях ручной тракции и последовательно выполняемых ротации, сгибания и разгибания выполнено устранение порочного положения головы до нейтрального положения, с последующей фиксацией воротником филладельфийского типа. Проведенное МСКТ шейного отдела позвоночника сразу после вправления и в положении поворота головы влево показало нормализацию взаимоотношений на уровне C1-C2 до нейтрального.

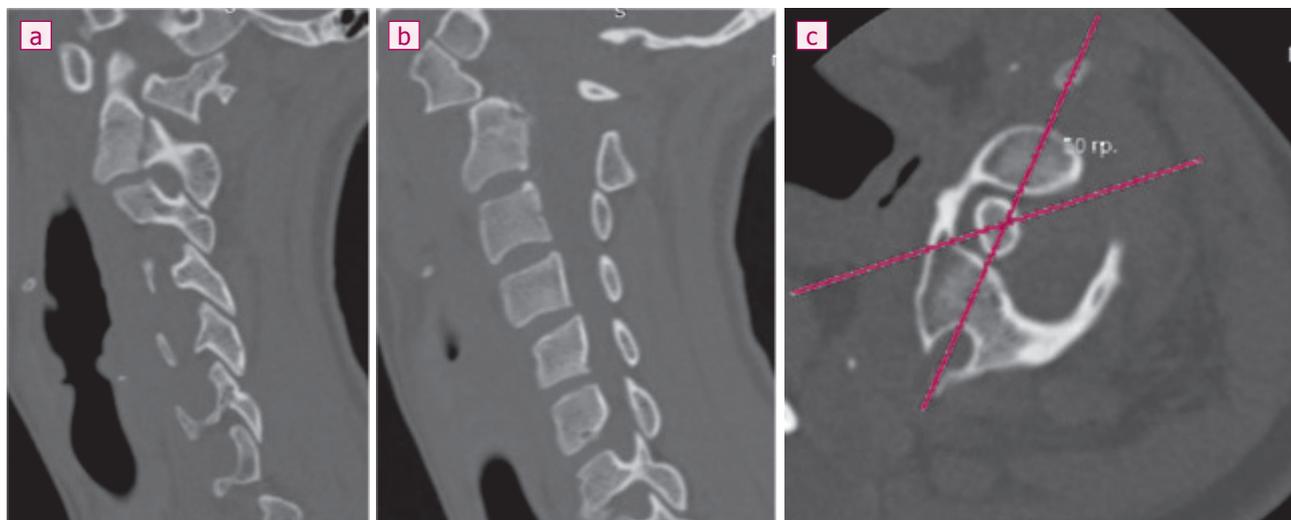
Во время исследования был достигнут поворот головы влево

40 градусов, который ограничился появлением боли в шейно-затылочной области. Объем ротации между C1 и C2 составил всего 8 градусов (рис. 4, 5). Сохранялась незначительная асимметрия пространств между зубом C2 позвонка и боковыми массами C1 позвонка. Смещение костных фрагментов C2 позвонка не усугубилось. У больной исчезли предшествующие головокружения, переходящие нарушения чувствительности. Устранено порочное положение головы. Она начала самостоятельно сидеть, ходить.

С первого дня после устранения ААРФ начата лечебная физкультура, которая включала сочетание изометрической гимнастики с обязательным ежедневным увеличением поворота головы влево, сгибания и разгибания, без попыток ротации вправо. Имобилизация воротником типа Филадельфия с гало-фиксатором осуществлялась на период изометрической гимна-

Рисунок 1

МСКТ шейного отдела позвоночника после травмы: а) сагиттальная реконструкция: перелом корня дуги C2 справа, с переходом на суставную фасетку, смещение боковой массы C1 кзади; б) сагиттальная реконструкция: смещение боковой массы C1 позвонка слева кпереди; в) аксиальная реконструкция: ротационное смещение C1 позвонка вправо по отношению к C2 50 градусов



стики, а также между периодами занятий активными движениями и во время сна. Лечение продолжено в амбулаторных условиях в течение 2 месяцев.

Через 5 месяцев после одномоментного устранения ААРФ по данным МСКТ шейного отдела позвоночника выявлена консолидация перелома C2 и полное восстановление анатомии верхне-шейного отдела позвоночника (рис. 6). К этому сроку установочный наклон головы вправо, наблюдавшийся после прекращения иммобилизации воротником, устранился, движения в шейном отделе позвоночника восстановлены в полном объеме. Оценка боли по шкале ВАШ составила 0.

ОБСУЖДЕНИЕ

ААРФ обычно встречается у детей, особенно при наличии заболеваний, обуславливающих несостоятельность связок [8, 16]. ААРФ у взрослых, возникший в результате травм — очень редкое явление, с довольно небольшим количеством описаний случаев или примеров в англоязычной литературе [5-7].

За многие годы оказания неотложной помощи пострадавшим с позвоночной травмой (более 30 лет) нами не было выявлено ни одного факта посттравматической ААРФ. Случай, описанный в настоящей статье, вполне вероятно,

Рисунок 2

МРТ шейного отдела позвоночника после травмы. Сагиттальная проекция, по центру: стеноз позвоночного канала на уровне зуба C2 позвонка, с практически полным отсутствием переднего «резервного пространства»

Figure 2

MRI of the cervical spine after trauma. Sagittal view, center: stenosis of the spinal canal at the level of the C2 tooth, with almost complete absence of anterior "reserve space"



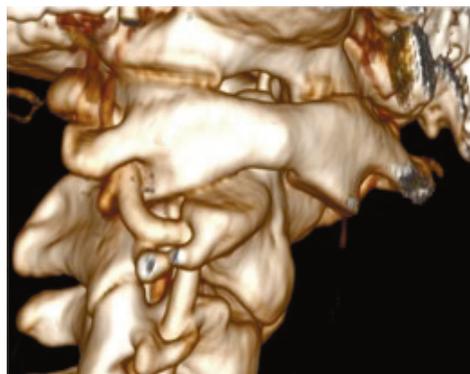
был первым и в клиниках, куда обращалась пострадавшая, начиная с дня получения травмы. Нет рекомендаций, определяющих направленность лечения таких пациентов. В данном случае суставные

фасетки C1 и C2 сохранили контакт хрящевых поверхностей на ограниченных участках справа, а слева — на границе суставных поверхностей. Следует согласиться с Venkatesan M. et al. (2012), которые предложили эти повреждения назвать подвывихами, основываясь на понятии соприкосновения суставных поверхностей в поврежденных суставах [17]. Но терминология и классификация, предложенные Fielding JW, Hawkins RJ. (1977), в практике используются чаще, хотя и они тоже определяют это состояние как сублюксацию [4]. Эти авторы описали четыре различных типа атланта-аксиальной нестабильности в зависимости от тяжести травмы. Тип 1 относится к перемещению фасеточных суставов в пределах нормального диапазона атланта-аксиального вращения без увеличения переднего атлантадентального интервала, что может привести при значительных степенях ротации к сужению позвоночного канала, как и в описанном случае. В доступной литературе не найдено градаций этих смещений как степени тяжести ААРФ. Спорным является это определение тогда, когда на одной стороне соприкосновение суставных поверхностей отсутствует, а это состояние определяется как вывих, что в англоязычной литературе называется дислокацией.

Рисунок 3

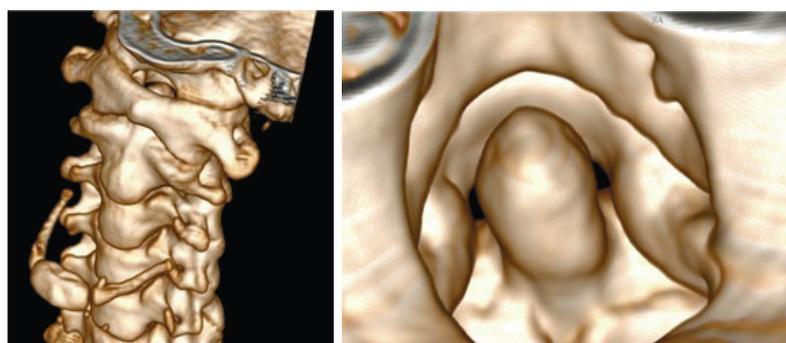
3D-реконструкция МСКТ-ангиографии шейного отдела позвоночника через 2 месяца после травмы, сохраняется ротационное смещение C1 позвонка
Figure 3

3D reconstruction of MSCT angiography of the cervical spine 2 months after injury, rotational displacement of the C1 vertebra is preserved

**Рисунок 4**

3D-реконструкция МСКТ шейного отдела позвоночника после вправления и устранения ААРФ: легкая асимметрия пространств между зубовидным отростком C2 позвонка и боковыми массами C1 позвонка: справа – 2,8 мм, слева – 3,5 мм. Взаимоотношения в боковых атланта-аксиальных сочленениях восстановлены
Figure 4

3D reconstruction of MSCT of the cervical spine after reduction and elimination of AARF: slight asymmetry of the spaces between the odontoid process of the C2 vertebra and the lateral masses of the C1 vertebra: on the right – 2.8 mm, on the left – 3.5 mm. Relationships in the lateral atlanto-axial joints restored.



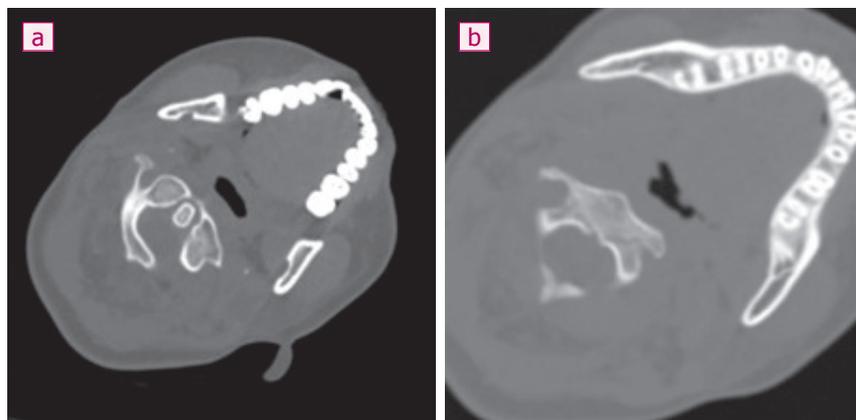
Когда односторонняя атланта-аксиальная ротация выходит за пределы нормального диапазона и переднее атлантодентальное расстояние увеличивается, такой тип повреждения определен как второй. Передняя двусторонняя дислокация, обусловленная разрывом поперечной связки, а задняя, возникающая чаще при переломе зубовидного отростка, названы соответственно 3 и 4 типами. Как более тяжелое повреждение типы 3 и 4 сопровождаются стенозом позвоночного канала [4]. К наиболее распространенному относится первый тип, который значительно чаще регистрируется у детей, а остальные встречаются гораздо реже и требуют более агрессивного подхода в выборе тактики лечения [8]. В отличие от детей, у взрослых посттравматическая ААРФ возникает при высокоэнергетичной травме: дорожно-транспортных происшествиях или при падениях с высоты [8, 14].

Вероятность смертельных исходов у взрослых крайне редка, но выше по сравнению с педиатрическими случаями [8, 14]. Типичная клиническая картина ААРФ сопровождается не только шейной болью, но и кривошеей с контралатеральным изгибом шеи, известным как позиция Кок-Робина [9, 18]. Имеются сообщения об атипичных

Рисунок 5

МСКТ шейного отдела позвоночника на второй день после закрытого устранения ААРФ с поворотом головы влево. Аксиальная проекция: ротация 8 градусов между C1 (a) и C2 (b)
Figure 5

MSCT of the cervical spine on the second day after closed elimination of AARF with the head turned to the left. Axial: 8 degree rotation between C1 (a) and C2 (b)



клинических проявлениях ААРФ, проявляющихся дисциркуляторными явлениями в бассейне вертебральных артерий [6].

В приведенном наблюдении оценка совокупности клинических проявлений травмы, данных полного спектра методов диагностики: МРТ, МСКТ, ангиографии – позволила получить полное представление о морфологии наступивших повреждений. При наличии у пострадавших клинической картины ААРФ диагностические мероприятия должны проводиться экстрен-

но. Нельзя допускать уменьшение объема этого обследования у пациентов с множественными и сочетанными травмами и диагностировать только на основании клинических проявлений. Это приводит к ошибкам в постановке диагноза и, как следствие, к неудачам в лечении этих повреждений [10, 15]. К сожалению, в настоящее время нет доступных руководств по диагностике этих состояний. Следует отметить, что данные КТ шейного отдела позвоночника обычно используются для оценки костных структур и

определения типа ААРФ. Сторона подвывиха и величина ротационного смещения будут лучше всего видны на аксиальных проекциях, тогда как линейные смещения в фасеточных суставах визуализируются лучше на сагиттальных реконструкциях [2]. В случаях нестабильности на уровне С1-С2 МРТ будет наиболее полезной в оценке связочных структур верхней шейной области позвоночника. При этом оцениваются основные стабилизаторы атланта-аксиального сочленения – крыловидные и поперечная связки [12, 19].

ААРФ, как правило, сопровождается выраженным болевым синдромом. Лечение должно быть направлено не только на его устранение, но и на восстановление нормальных анатомических взаимоотношений и профилактику неврологического дефицита или его усугубления. Это является основной целью выбранной стратегии лечения. Отсутствие направленности лечения с момента травмы, включая диагностический период, приводит к появлению застарелых случаев, уменьшающих возможности и эффективность консервативного лечения [8, 14]. Приведенное клиническое наблюдение не является исключением из этого по причине отсроченности патогенетически направленного лечения. Выбор метода к устранению ААРФ все еще вызывает споры из-за ее редкой встречаемости, и предпочитается индивидуальный подход в каждом конкретном случае [8, 14]. Ранняя постановка диагноза имеет большое значение в своевременности составления плана лечения и может увеличить степень успеха закрытой редукции, что снижает потребность для дальнейших хирургических вмешательств [4]. В свежих случаях отдается предпочтение закрытому вправлению с или без предварительной тракции за голову [9, 13, 14, 17, 20-22]. По данным литературы, давность травмы имеет важное значение для выполнения редукции путем тракции [5, 9, 17, 18, 20-28]. В общей сложности было описано 18 случаев таких повреждений у взрослых.

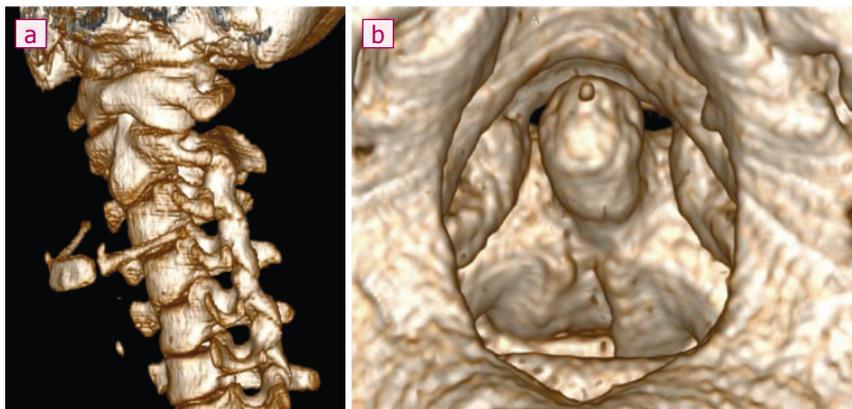
Сопоставляя данные этих авторов, можно отметить, что если

Рисунок 6

3D-реконструкция контрольного МСКТ шейного отдела позвоночника через 5 месяцев с момента устранения ААРФ. Консолидированный без смещения перелом корней дужки С2 позвонка. Взаимоотношение С1-С2 позвонков не изменено. Боковые атланта-дентальные интервалы: $D = S = 2,4$ мм

Figure 6

3D reconstruction of the control MSCT of the cervical spine 5 months after the removal of AARF. Consolidated non-displaced fracture of the roots of the C2 vertebral arch. The relationship of C1-C2 vertebrae is not changed. Lateral atlanto-dental intervals: $D = S = 2.4$ mm



устранение ААРФ осуществлялось в сроке до 6 недель после травмы, то в 64 % (у 7 пациентов из 11) была получена редукция. Причем двум пациентам проведено вправление в условиях галофиксациии ввиду неэффективности тракции за голову. По этой же причине двум пациентам проведено открытое вправление из дорсального доступа со стабилизацией. У всех пострадавших получен хороший отдаленный результат [9, 14, 17, 20-22, 28]. Если даже дислокация сопряжена с переломом С2 позвонка, то тракция также предпочитается на начальных этапах.

Следует отметить, что односторонний перелом фасетки С2 со смещением в виде наклона кнаружи и кпереди может приводить к появлению ААРФ. Эта ситуация требует вправления в условиях инструментальной фиксации [5, 27]. Изначальное отсутствие ААРФ при таких переломах без смещения не исключает ее возникновения в позднем периоде при внешней фиксации воротником в результате наступления смещения фрагмента суставной фасетки С2 с появлением ограничения движений, болей и кривошеи [27].

При посттравматической ААРФ у взрослых пациентов более 6 недель также сохраняется возможность ее

устранения с использованием консервативного лечения, которое по мере нарастания срока давности теряет свою потенциальность достижения успеха.

Weisskopf M. et al. (2005) описали 26 случаев лечения пациентов с ААРФ различной этиологии с давностью возникновения не менее 15 месяцев, у пяти из которых причиной была травма. Последним ввиду ригидности деформации проведены хирургические вмешательства двух видов: трем – трансаксиальный спондилодез, двум – окципитоспондилодез. Отдаленные результаты лечения не имели различий и были хорошими. Однако пациенты, которым был выполнен окципитоспондилодез, отметили значительное усугубление функции шейного отдела позвоночника [29].

Castel et al. (2001) описали случай ААРФ у спортсмена, обратившегося за помощью по поводу кривошеи и болей в шее через 6 недель после полученной травмы во время игры в бейсбол. Проведены длительная тракция за голову и этапное ручное вправление. Последующая длительная физиотерапия и внешняя иммобилизация обеспечили выздоровление больного [30]. Тракция в условиях галофиксациии, использованная до 6 недель с мо-

мента травмы, является эффективной для устранения ААРФ [9, 11, 17, 31]. Более оправдано применение этого метода лечения при данной патологии, сочетающейся с чресфасеточными переломами С2 и его дуг [5, 23, 25]. Однако после прекращения галотракции требуется более длительное время для восстановления функции шейного отдела позвоночника с промежуточным периодом ношения воротника [31].

Хирургическое лечение пациентам было необходимо ввиду неэффективности консервативного лечения застарелых ААРФ, когда время после травмы было более 6 недель. Пятью авторами различных публикаций сообщено о хирургическом лечении 17 больных с ААРФ [10, 28, 29, 32, 33]. Среди методов хирургического лечения преобладали открытая редукция, атланто-аксиальная фиксация и спондилодез [10, 28, 33].

Не только неэффективность консервативного лечения в раннем периоде и давность возникновения посттравматической ААРФ являются причинами необходимости хирургического лечения этой патологии. Qi et al. определили, что не все виды ААРФ могут быть описаны классификацией Fielding (1977), так как односторонний тип ротации иногда приводит к блокировке на границе фасеточного сустава С1-С2 этой стороны. В этих случаях не удается даже в раннем периоде после травмы применить эффективно тракцию и/или закрытое ручное вправление. Поэтому авторы считают, что редукция мо-

жет быть достигнута только путем этапного хирургического лечения из ретрофаренгиального доступа, с последующей задней фиксацией С1-С2 и спондилодезом [33].

В нашем случае были зафиксированы клинические проявления приходящих позиционных вестибулярных и неврологических нарушений. Комплексное обследование выявило стенозирование позвоночного канала, деформацию вертебральных артерий без нарушения кровотока. Ключевыми моментами в выборе тактики лечения также явились: отсутствие смещения фрагментов чресфасеточного перелома и дуг С2, отсутствие повреждений поперечной связки атланта и крыловидных связок и блокирования, описанного Qi et al. (2015) [33]. Несмотря на 8-недельную давность травмы, выполненное закрытое вправление обеспечило устранение ААРФ. Как показали данные МСКТ-исследования шейного отдела позвоночника, в раннем периоде после вправления ротация в противоположную сторону вывиха осуществляется не за счет движений в С1-С2. Поворот головы обеспечивался за счет движений в сегментах нижней шейной области. Несомненно, для восстановления функции атланто-аксиального сочленения положительную роль сыграла физиотерапия, начатая в ранние сроки после устранения ААРФ. В конечном итоге выбранная тактика лечения, которая была основана на объективной оценке клинических и лучевых данных обследования, позволила получить хороший результат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностика посттравматической ААРФ должна проводиться на основе комплексного обследования и в более ранние сроки, в том числе и у пациентов с сочетанными травмами, что позволяет с успехом реализовать консервативное лечение. При сочетании ААРФ с переломами С2 позвонка без смещения фрагментов и без разрыва основных стабилизирующих связок верхнешейного отдела сохраняется потенциальная возможность избежать хирургического лечения путем закрытого вправления даже в поздние сроки после полученной травмы. В дальнейшем требуется физиотерапия для восстановления функции данного отдела позвоночника.

При неэффективности консервативного и необходимости проведения хирургического лечения ААРФ следует отдать предпочтение методам, позволяющим купировать болевой синдром, устранить патологическое положение головы, за счет восстановления анатомических взаимоотношений атланта и аксиса, с инструментальной стабилизацией. При выполнении окципитоспондилодеза ожидается усугубление функции этого отдела позвоночника.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Lopez AJ, Scheer JK, Leibl KE, Smith ZA, Dlouhy BJ, Dahdaleh NS. Anatomy and biomechanics of the craniovertebral junction. *Neurosurg Focus*. 2015; 38(4): E2. DOI: 10.3171/2015.1.FOCUS14807
- Goel A, Shah A, Kothari M, Gaikwad S, Dhande PL. Comparative quantitative analysis of osseous anatomy of the craniovertebral junction of tiger, horse, deer, and humans. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2011; 2(1): 32-37. DOI: 10.4103/0974-8237.85311
- Monckeberg JE, Tome CV, Matias A, Alonso A, Vasquez J, Zubieta JL. CT scan study of atlantoaxial rotatory mobility in asymptomatic adult subjects: a basis for better understanding C1-C2 rotatory fixation and subluxation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(12): 1292-1295. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181a4e4e9
- Fielding JW, Hawkins RJ. Atlantoaxial rotatory fixation. (Fixed rotatory subluxation of the atlantoaxial joint). *J Bone Joint Surg Am*. 1977; 59(1): 37-44. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.02.064
- Bellil M, Hadhri K, Sridi M, Kooli M. Traumatic atlantoaxial rotatory fixation associated with C2 articular facet fracture in adult patient: case report. *J Craniovertebr Junction Spine*. 2014; 5(4): 163-166. doi: 10.4103/0974-8237.147083
- Eghbal K, Derakhshan N, Haghighat A. Ocular manifestation of a cervical spine injury: an adult case of traumatic atlantoaxial rotatory subluxation manifesting with nystagmus. *World Neurosurg*. 2017; 101: 817.e1-e3. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.02.064
- García-Pallero MA, Torres CV, Delgado-Fernández J, Sola RG. Traumatic atlantoaxial rotatory fixation in an adult patient. *Eur Spine J*. 2019; 28(2): 284-289. doi: 10.1007/s00586-016-4916-3. Epub 2017 Jan 11
- Pang D. Atlantoaxial rotatory fixation. *Neurosurgery*. 2010; 66 (3 Suppl): 161-83.
- Singh VK, Singh PK, Balakrishnan SK, Leitao J. Traumatic bilateral atlantoaxial rotatory subluxation mimicking as ortocollis in an

- adult female. *J Clin Neurosci.* 2009; 16(5): 721-722. DOI: 10.1016/j.jocn.2008.07.082
10. Rahimizadeh A, Williamson W, Rahimizadeh S. Traumatic chronic irreducible atlantoaxial rotatory fixation in adults: review of the literature, with two new examples. *Int J Spine Surg.* 2019; 13(4): 350-360. doi: 10.14444/6048
 11. Goel A, Kulkarni AG, Sharma P. Reduction of fixed atlantoaxial dislocation in 24 cases: technical note. *J Neurosurg Spine.* 2005; 2(4): 505-509
 12. Hawi N, Alfke D, Diodakis E, Omar M, Krettek C, Muller CW, et al. Case report of a traumatic atlantoaxial rotatory subluxation with bilateral locked cervical facets: management, treatment, and outcome. *Case Rep Orthop.* 2016; 2016: 7308653. DOI: 10.1155/2016/7308653
 13. Jeon SW, Jeong JH, Moon SM, Choi SK. Atlantoaxial rotatory fixation in adults patient. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009; 45(4): 246-248. DOI: 10.3340/jkns.2009.45.4.246
 14. Horsfall HL, Gharooni AA, Al-Mousa A, Shtaya A, Pereira E. Traumatic atlantoaxial rotatory subluxation in adults - a case report and literature review. *Surg Neurol Int.* 2020; 11: 376. doi: 10.25259/SNI_671_2020
 15. Klepinowski T, Limanówka B, Sagan L. Management of post-traumatic craniovertebral junction dislocation: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis of case reports. *Neurosurg Rev.* 2021; 44(3): 1391-1400. doi: 10.1007/s10143-020-01366-4. Epub 2020 Aug 14
 16. Masoudi MS, Derakhshan N, Ghaffarpasand F, Sadeghpour T. Management of pediatric atlantoaxial rotatory subluxation with a Simple handmade cervical traction device: doing more with less. *World Neurosurg.* 2017; 106: 355-8. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.06.177
 17. Venkatesan M, Bhatt R, Newey ML. Traumatic atlantoaxial rotatory subluxation (TAARS) in adults: a report of two cases and literature review. *Injury.* 2012; 43(7): 1212-1215.
 18. Yang JS, Hao DJ. Traumatic atlantoaxial rotatory subluxation with bilateral locked cervical facets. *Spine J.* 2015; 15(7): 1678-1679. DOI: 10.1016/j.spinee.2014.07.022
 19. Zhang XB, Luo C, Li M, Zhang X, Hui H, Zeng Q, et al. Clinical significance of imaging findings for atlantoaxial rotatory subluxation in children. *Turk J Med Sci.* 2018; 48(2): 332-338. DOI: 10.3906/sag-1707-137
 20. Meza Escobar LE, Osterhoff G, Ossendorf C, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Traumatic atlantoaxial rotatory subluxation in an adolescent: a case report. *J Med Case Rep.* 2012; 6: 27. DOI: 10.1186/1752-1947-6-27
 21. Maida G, Marcati E, Sarubbo S. Posttraumatic atlantoaxial rotatory dislocation in a healthy adult patient: a case report and review of the literature. *Case Rep Orthop.* 2012; 2012: 183581. DOI: 10.1155/2012/183581
 22. Min Han Z, Nagao N, Sakakibara T, Akeda K, Matsubara T, Sudo A, et al. Adult traumatic atlantoaxial rotatory fixation: a case report. *Case Rep Orthop.* 2014; 2014: 593621. doi: 10.1155/2014/593621
 23. Seybold D, Hopf F, Müller E, Muhr G, Kollig E. Traumatic atlanto-axial rotatory fixation with lateral mass fracture of the axis. *Unfallchirurg.* 2003; 106(12): 1040-1045. German. doi: 10.1007/s00113-003-0659-9
 24. Kim YS, Lee JK, Moon SJ, Kim SH. Post-traumatic atlantoaxial rotatory fixation in an adult: a case report. *Spine (Phila Pa 1976).* 2007; 32(23): E682-E687. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318158cf55
 25. Oh JY, Chough CK, Cho CB, Park HK. Traumatic atlantoaxial fixation accompanying odontoid and C2 articular facet fracture. *J Korean Neurosurg Soc.* 2010; 48(5): 452-454. DOI: 10.3340/jkns.2010.48.5.452
 26. Chaudhary SB, Martinez M, Shah NP, Vives MJ. Traumatic atlantoaxial dislocation with Hangman fracture. *Spine J.* 2015; 15: e15-e18. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.12.150>
 27. Peyriere H, Graillon T, Pesenti S, Tropiano P, Blondel B, Fuentes S. Surgical management of post-traumatic atlantoaxial rotatory fixation due to C2 facet fracture: 5 clinical cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017; 103: 67-70. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.09.023>
 28. Barimani B, Fairag R, Abduljabbar F, Aoude A, Santaguida C, Ouellet J, et al. A missed traumatic atlanto-axial rotatory subluxation in an adult patient: case report. *Open Access Emerg Med.* 2019; 11: 39-42. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S149296>
 29. Weisskopf M, Naevae D, Ruf M, Harms J, Jeszenszky D. Therapeutic options and results following fixed atlantoaxial rotatory dislocations. *Eur Spine J.* 2005; 14(1): 61-68. doi: 10.1007/s00586-004-0772-7
 30. Castel E, Benazet JP, Samaha C, Charolt O, Morin G, Saillant T. Delayed closed reduction of rotatory atlantoaxial dislocation in an adult. *Eur Spine J.* 2001; 10(5): 449-453. DOI: 10.1007/s005860000237
 31. Sinigaglia R, Bundy A, Monterumici DA. Traumatic atlantoaxial rotatory dislocation in adults. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol.* 2008; 73(2): 149-154.
 32. Qi C, Xi Y, Chunguang Z, Limin L, Yueming S. Anterior retropharyngeal reduction and sequential posteriorfusion for atlantoaxial rotatory fixation with locked C1-C2 lateral facet. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015; 40(21): E1121-E1127. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001018

Сведения об авторах

Рерих В.В., д.м.н., начальник научно-исследовательского отделения патологии позвоночника, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России; профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Синявин В.Д., аспирант, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Аникин К.А., научный сотрудник отделения патологии позвоночника, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Information about authors:

Rerich V.V., MD, PhD, head of research department of spinal pathology, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics; professor, department of traumatology and orthopedics, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Sinyavin V.D., postgraduate, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russia.

Anikin K.A., researcher of the clinic for spine and spinal cord injury, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Novosibirsk, Russia.

Адрес для переписки:

Рерих Виктор Викторович, Фрунзе ул., 17, Новосибирск, Россия,
630091
E-mail: VRerih@niito.ru

Address for correspondence:

Rerich Viktor Viktorovich, Frunze St., Novosibirsk, Russia, 630091
E-mail: VRerih@niito.ru

Статья поступила в редакцию: 25.10.2022

Рецензирование пройдено: 02.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Received: 25.10.2022

Review completed: 02.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022



ПРОЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

MANIFESTATIONS OF AUTONOMIC REGULATION DISTURBANCES IN MILD CRANIO-BRAIN INJURY

Цветовский С.Б. Tsvetovsky S.B.
Ступак В.В. Stupak V.V.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России,

г. Новосибирск, Россия

Novosibirsk Research Institute of Traumatology
and Orthopedics named after Y.L. Tsivyan,

Novosibirsk, Russia

Нарушения вегетативной регуляции являются одним из ведущих клинических проявлений легкой черепно-мозговой травмы (ЧМТ). Для патогенетической терапии необходимо оценивать вклад симпатических и парасимпатических влияний в суммарные изменения вегетативного тонуса и реактивности. Данные литературы во многом противоречивы, в основном базируются на анализе стационарных участков записи кардиоритмограмм. Не учитываются временные характеристики и фазность реакций ритма на функциональные пробы, недостаточно сопоставлений с характеристиками дыхания и артериального давления (АД).

Цель – получение комплексного представления об особенностях вегетативной регуляции у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой.

Материал и методы. У 138 пациентов, госпитализированных по поводу легкой ЧМТ, с помощью компьютерной системы регистрировались кардиоритмограммы, в том числе переходных процессов при ортостатических пробах, частота дыхания и артериальное давление, анализировались взаимоотношения этих параметров в ходе выполнения функциональных проб.

Результаты. С клиническими признаками травмы чаще коррелирует повышение симпатического тонуса и реактивности, а также вегетативного обеспечения деятельности. У большей части пациентов повторные обследования показывают уменьшение превалирования симпатикотонического регулирования, тенденцию к эйтонии.

Реже изменяются фазные: симпатическая активность начального периода сменяется резким сдвигом «в парасимпатическую сторону», а при начальной ваготонии на 3-5-е сутки превалируют симпатикотонические изменения ЧСС, а также АД и сопротивления сосудистой сети в покое, при недостаточной реактивности и снижении тонуса резистивных сосудов в ортостазе. Активация обоих отделов вегетативной нервной системы приводит к разнонаправленным изменениям тонуса и реактивности.

Сниженное АД в покое, отсутствие приращения диастолического АД в ортостазе, падение тонуса и реактивности сосудов, грубые изменения структуры ритма отмечены в ранние сроки при более тяжелых травмах.

Заключение. Механизмы и симптомы нарушения вегетативного статуса при легкой ЧМТ вариативны. Фазность, разнонаправленность изменений, низкое вегетативное обеспечение связаны с тяжестью травмы.

Ключевые слова: легкая черепно-мозговая травма; вегетативная дисфункция; кардиоритмография

Disorders of autonomic regulation are one of the leading clinical manifestations of mild traumatic brain injury. For pathogenetic therapy, it is necessary to assess the contribution of sympathetic and parasympathetic influences to the total changes in vegetative tone and reactivity. The literature data are largely contradictory, mainly based on the analysis of stationary sections of recording cardiogram. The temporal characteristics and phasicity of rhythm reactions to functional tests are not taken into account, comparisons with the characteristics of respiration and blood pressure are insufficient.

Objective – to obtain a comprehensive understanding of the features of autonomic regulation in patients with mild traumatic brain injury.

Materials and methods. In 138 patients hospitalized for mild TBI, cardiogram were recorded using a computer system, including transients during orthostatic tests, respiratory rate and blood pressure, and the relationship of these parameters was analyzed during functional tests.

Results. An increase in sympathetic tone and reactivity, as well as vegetative support of activity, is more often correlated with clinical signs of trauma. In most patients, repeated examinations show a decrease in the prevalence of sympathicotonic regulation, and a tendency to eitonía. Less often, the changes are phasic: the sympathetic activity of the initial period is replaced by a sharp shift «in the parasympathetic direction», and with initial vagotonia, sympathicotonic changes in heart rate, as well as blood pressure and vascular network resistance at rest prevail on 3-5 days, with insufficient reactivity and a decrease in the tone of resistive vessels in orthostasis. Activation of both departments of vegetative nervous system leads to multidirectional changes in tone and reactivity. Reduced blood pressure at rest, no increment of diastolic blood pressure in orthostasis, a drop in vascular tone and reactivity, and gross changes in the rhythm structure were noted in the early stages with more severe injuries.

Conclusion. Mechanisms and symptoms of vegetative status disorders in mild TBI are variable. Phasicity, multidirectional changes, low vegetative support are associated with the severity of the injury.

Key words: mild traumatic brain injury; vegetative dysfunction; cardiac rhythmography

Согласно клиническим рекомендациям, утвержденным на XXXXIII Пленуме правления ас-

социации нейрохирургов России (г. Санкт-Петербург) 15 апреля 2016 года, к легкой черепно-моз-

говой травме (ЧМТ) относятся сотрясение и ушиб головного мозга легкой степени тяжести [1].

Для цитирования: Цветовский С.Б., Ступак В.В. ПРОЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 46-55.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/436>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-46-55

Нарушения вегетативной регуляции являются одним из ведущих, а нередко и единственным клиническим проявлением как острого, так и отдаленного периода легкой черепно-мозговой травмы [2-4]. Выраженность и характер вегетативной дисрегуляции связаны с тяжестью травмы и зависят также от адекватности адаптационных реакций. Для проведения целенаправленной патогенетической терапии необходимо дифференцировать ваготоническую и симпатикотоническую направленность вегето-сосудистых нарушений. Важно также оценивать вклад симпатических и парасимпатических влияний в суммарную картину изменений вегетативного тонуса и реактивности, отражающую вегетативную дисрегуляцию.

Таким образом, существует необходимость в использовании объективных способов выявления характера и степени нарушений регуляции вегетативных функций у данного контингента больных. Задача объективизации диагностики патологических изменений вегетативного статуса и контроля за динамикой состояний требует применения количественных методов. Достаточно давно используются такие количественные оценки регуляции сердечного ритма, как индекс напряжения по Баевскому и индекс парасимпатических влияний, вегетативный индекс Кердо, основанный на сопоставлении частоты сердечных сокращений с диастолическим давлением, индекс Хильдебрандта, чувствительный к функциональному рассогласованию регуляции сердечной и дыхательной систем [5].

Однако в большинстве случаев эти показатели используются не в комплексе, причем анализу подвергаются лишь стационарные участки записи ритмограмм. В реакциях на функциональные пробы рассматриваются только соотношения максимальной и минимальной длительности кардиоинтервалов, не учитываются временные характеристики и фазность реакций [6]. Суждения о волновой структуре ритма строятся на основе формального разделения высокочастотного и низкочастотного диапазонов длительности волн или с разбиением на большее число

«порядков» [6, 7], причем волны длительностью менее 15 сек однозначно читаются дыхательными.

С относительно недавнего времени рассматриваются также спектральные характеристики кардиоритмограмм, с вычислением общей спектральной мощности [8-10]. Такого рода анализ используется для выявления групповых различий между пациентами с разной степенью тяжести травмы и мало подходит для оценки особенностей состояния и отслеживания его динамики у конкретного пациента. Интегральные спектральные характеристики не отражают различия в структуре ритма.

Цель исследования — получение комплексного представления об особенностях вегетативной регуляции у пациентов с легкой черепно-мозговой травмой при использовании параллельного анализа сердечного ритма, ритма дыхания и артериального давления, с вычислением ряда гемодинамических показателей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 138 пациентов с клиническими проявлениями легкой ЧМТ в возрасте от 14 до 49 лет, мужского пола. Обследование проводилось в день поступления, т. е. в сроки, максимально приближенные к моменту травмы, и по прошествии реабилитационного периода от 4 до 11 дней. Для сравнения обследовано 12 здоровых испытуемых.

Информированное согласие пациентов (или их близких родственников, в случае ограниченной способности больного к общению) было получено и соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации (2013 г.), «Правилам клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266). Исследование было одобрено этическим комитетом ФГБУ «НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России (протокол заседания 007/22 от 27.10.2022 г.).

Активная ортостатическая проба использовалась для выявления отклонений от нормы вегетативного тонуса и реактивности, а также вегетативного обеспечения деятельно-

сти. Дополнительная информация регистрировалась при применении проб с задержкой дыхания и гипервентиляцией.

Применяющаяся аппаратура обеспечивает регистрацию ЭКГ в отведении с наибольшей выраженностью R-зубца, а также пневмограммы. В одном варианте использовался модуль от системы слежения для палат интенсивной терапии, позволяющий регистрировать ЭКГ и, реографическим способом, сигнал дыхания с помощью одной пары электродов (блок CMSm12, «Медикор», Венгрия). Во втором варианте регистрация дыхания осуществлялась с помощью термодатчика, с применением модуля респирометра. Запись ритма сердца и дыхания осуществляется путем накопления массивов отсчетов RR-интервалов и временных интервалов между актами дыхания. Вводились также данные о величинах артериального давления на момент каждой записи кардиоритмограммы, анализировались массивы не менее 220 кардиоинтервалов.

При анализе зарегистрированных записей строятся ритмограммы — ступенчато меняющиеся кривые, в которых высота каждой ступени пропорциональна длительности следующих друг за другом RR-интервалов. Графическое отображение ритмограмм необходимо для визуальной их оценки при сопоставлении с данными количественного анализа и для выявления артефактов записи. Оно же позволяет осуществить анализ временных и амплитудных характеристик реакций ритма на ортостатическую и другие функциональные пробы. С этой целью с помощью перемещения по экрану специального курсора можно отмечать на ритмограмме до 6 точек с фиксацией значения длительности RR-интервала в каждой точке, расстояний между точками по времени и по числу сердечных сокращений, попавших в этот временной промежуток, с определением разницы в длительностях соседних помеченных интервалов и в соответствующих значениях мгновенной частоты пульса (рис. 1).

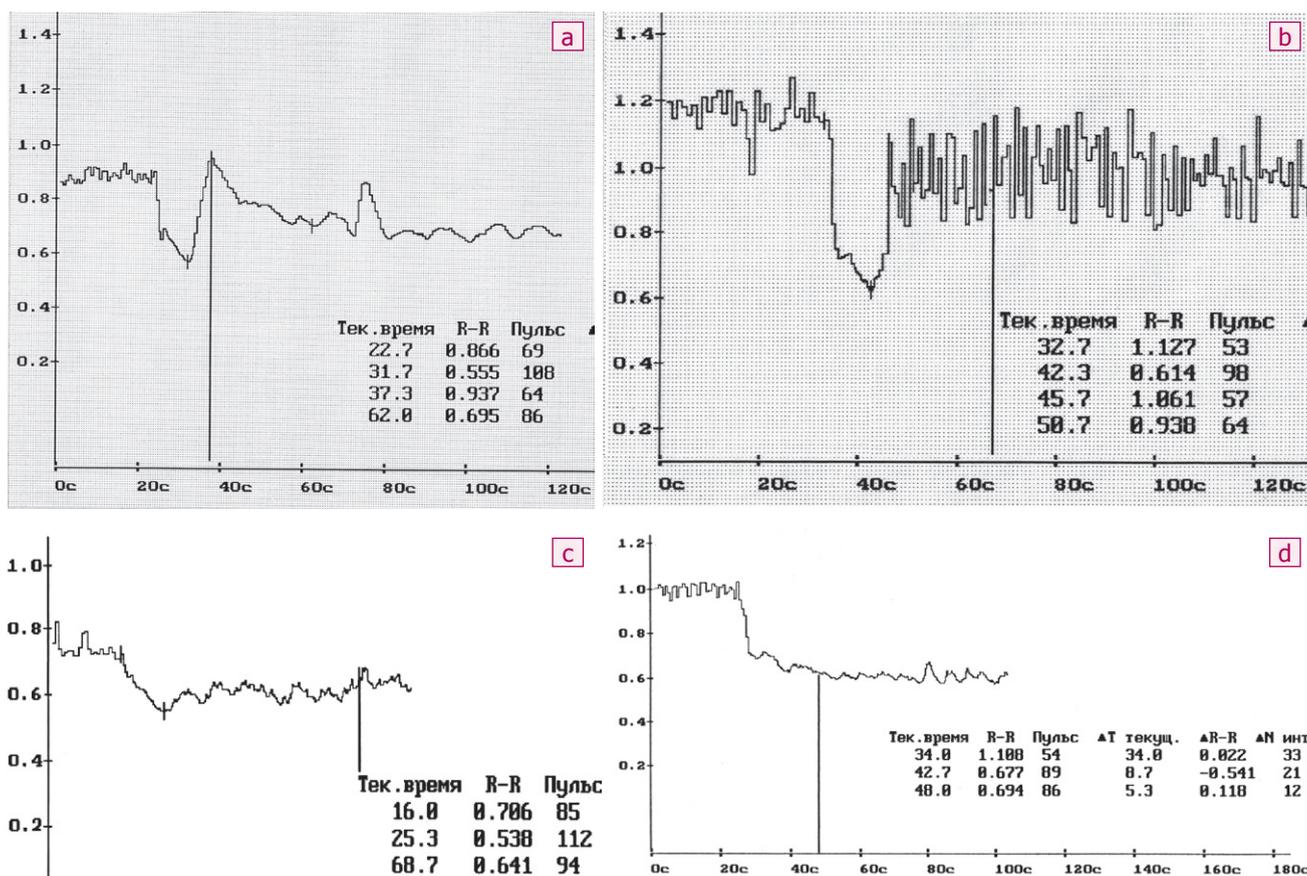
Другими постоянно присутствующими метками на ритмограмме от-

Рисунок 1

Реакции сердечного ритма на переход в ортостатическое положение: а) ритмограмма отражает симпатическую вазоконстрикторную реакцию резистивных сосудов, определяющую вторичное урежение ритма, вариант нормы; б) реакция ритма на ортостаз в условиях высокого парасимпатического тонуса в покое при адекватной симпатической реактивности; в) реакция ритма на ортостаз при исходно высоком симпатическом тонусе. По отношению к тахикардии в фоне реакции снижены и затянуты по времени; д) недостаточное вегетативное обеспечение. Симпатические реакции приращения ударного объема и тонуса сосудов недостаточны, урежение ритма отсутствует

Figure 1

Reactions of the heart rate to the transition to the orthostatic position: a) rhythmogram reflects the sympathetic vasoconstrictor reaction of resistive vessels, which determines the secondary slowing of the rhythm, a variant of the norm; b) rhythm response to orthostasis under conditions of high parasympathetic tone in the duct with adequate sympathetic reactivity; c) rhythm response to orthostasis with initially high sympathetic tone. In relation to tachycardia in the background of the reaction, they are reduced and delayed in time; d) insufficient vegetative provision. Sympathetic responses of increments in stroke volume and vascular tone are insufficient, there is no decrease in rhythm



мечаются RR-интервалы, в пределах которых поступает фронт сигнала дыхания (рис. 2). Для оценки истинной выраженности дыхательной аритмии и выделения ее из составляющих синусовой аритмии, не связанной с дыханием, производится усреднение отрезков ритмограмм по сигналу дыхания. С этой целью рассчитываются средние значения для первых за сигналом дыхания RR-интервалов, затем для вторых и т. д. Усредненная кривая дыхательной волны отображается графически (рис. 2), при этом в конце кривой усредненные значения RR-интервалов, образованные

менее чем десятью отсчетами, отбрасываются. Таким образом, при вариабельности частоты дыхания обеспечивается достоверное определение закономерно связанных с актами дыхания изменений сердечного ритма. Определяются абсолютный (в мс) и относительный размах дыхательной аритмии (в процентах по отношению к средней длительности кардиоинтервалов). Оценивается вклад дыхательной аритмии в общую дисперсию кардиоритма с помощью вычисления отношения усредненной амплитуды дыхательной волны к величине общей дисперсии ритма.

Волновая структура ритма анализируется и вне связи с актами дыхания. Рассчитываются характеристики распределений длительности полуволн ритма, в течение которых происходит удлинение или укорочение кардиоинтервалов. При этом длительность полуволн характеризуется числом составляющих их кардиоциклов. Для определения длительности полуволн при переходе к каждому последующему интервалу вычисляется показатель аритмичности, представляющий собой отношение разности последующего и предыдущего интервалов к их сумме, с учетом знака

разности. Полуволна считается продолжающейся, если этот показатель не меняет знака или становится равным нулю, или меняет знак, но при этом не превышает порогового значения. Таким образом, исключается реакция ритма на участках со слабо варьирующими длительностями RR-интервалов. Отношение разности средних значений длительности полуволн к их сумме дает показатель асимметрии волн ритма. Определяются также средние значения длительностей полуволн по времени (в секундах) и показатель асимметрии для этих величин. Волны ритма характеризуются также средним значением амплитуд, то есть разниц по длительности между самым длинным и самым коротким RR-интервалом в полуволне, числом волн и их частотой на анализируемом отрезке кардиоритмограммы.

Кроме дыхательных и более медленных волн ритма на ритмограммах как здоровых испытуемых, так и, особенно, у пациентов с вегетативной дисрегуляцией, могут присутствовать мелкие вариации длительности соседних RR-интервалов. Визуально структура ритма, т. е. зависимость последующих в ряду кардиоинтервалов от предыдущих может быть оценена по ритмограмме и путем построения скатерграмм (рис. 3, 4, 5). Для количественной оценки структуры ритма строятся распределения показателя аритмичности. Раздельно подсчитывается число отсчетов, попавших в область положительных значений (когда RR-интервал удлиняется по сравнению с предыдущим), в область отрицательных значений и в нулевой класс. Вычисляются соотношения числа положительных и отрицательных отсчетов. Раздельно рассчитываются средние значения величин положительных и отрицательных отсчетов индекса аритмичности, с определением ошибки среднего.

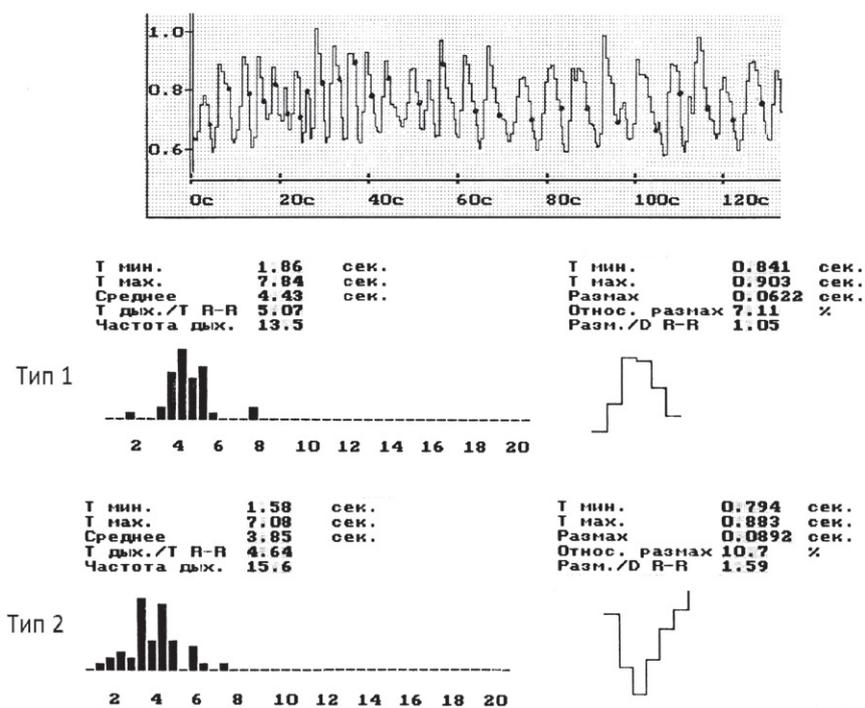
Для стационарных участков записи, таких как в покое лежа и в стационарном состоянии в ортостазе, анализ ритма сердца и дыхания осуществляется с помощью статистических методов. Строятся гистограммы и рассчитываются характеристики распределений кардиоинтервалов: среднее, диспер-

Рисунок 2

Пример записи кардиоритмограммы с наличием выраженной дыхательной периодичности и метками актов дыхания. Результаты анализа ритма дыхания (левая часть) и характеристик дыхательной аритмии сердечного ритма (справа). Два типа изменений ритма в такт с дыханием

Figure 2

An example of recording a cardiorythmogram with the presence of pronounced respiratory periodicity and marks of respiratory acts. The results of the analysis of the respiratory rhythm (left part) and the characteristics of the respiratory arrhythmia of the heart rhythm (right). Two types of rhythm changes in time with breathing



сия, ошибка среднего, асимметрия и т.д. Определяются также среднее, максимальное и минимальное значение частоты пульса. Рассчитываются диагностически значимые индексы: индекс напряжения (ИН), индекс парасимпатических влияний (ИПВ). Наличие данных об артериальном давлении позволяет определять вегетативный индекс Кердо, оценку минутного объема кровообращения и сопротивления периферической сосудистой сети. Оценка значимости различий характеристик регуляции ритма при динамических наблюдениях, в том числе в ходе проведения функциональных проб, а также отличий от средних значений соответствующих параметров, определенных для группы здоровых испытуемых, осуществлялась с использованием критерия Стьюдента.

Индекс напряжения по Баевскому определяется как $ИН = \frac{Am}{2 \times Mo \times D}$, где Am — амплитуда моды, то есть

число кардиоинтервалов, попавших в класс, соответствующий моде распределения, в процентах от общего числа интервалов в анализируемом массиве, Mo — значение моды распределения длительностей RR-интервалов, D — разница между минимальной и максимальной длительностью интервалов.

Индекс парасимпатических влияний: $ИПВ = \frac{W \times D \times M}{0,25 \times Am}$, где W — ширина распределения на уровне $1/4$ от значения амплитуды моды, M — средняя продолжительность кардиоцикла, D и Am — то же, что и в предыдущей формуле.

Вегетативный индекс Кердо: $ВИК = (1 - \frac{Dd}{ЧСС}) \times 100$, где Dd — диастолическое давление, $ЧСС$ — частота сердечных сокращений в минуту. При «вегетативном равновесии» в сердечно-сосудистой системе $ВИК = 0$. При преобладании симпатических влияний $ВИК$ положительный, при повышенном парасимпатическом тоне — отрицательный.

Минутный объем кровообращения оценивался путем расчета: 1) пульсового давления: $ПАД = АД_{сисст} - АД_{диаст}$; 2) среднего давления: $АД_{ср} = \frac{2 \times АД_{диаст} + АД_{сисст}}{3}$; 3) редуцированного пульсового:

$$РПД = \frac{ПАД}{АД_{ср}} \times 100$$

Минутный объем равен:

$$МО = \frac{РПД}{ЧСС}$$

Оценка общего периферического сопротивления сосудов:

$$ОПСС = \frac{АД_{ср}}{МО \times 1332 \times 60}$$

Результаты обработки выводятся на экран и в печать в виде гистограмм, скатерграмм и таблиц численных значений. Строятся и отображаются гистограммы временных интервалов между актами дыхания, определяется средняя частота дыхания и т.д., вычисляется индекс Хильдебрандта, чувствительный к функциональному расстройству регуляции сердечной и дыхательной систем. Индекс рассчитывается: $ИХ = ЧСС / ЧД$, где ЧД – число дыханий в минуту. Диапазон нормы – от 2,8 до 4,9.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ввиду отсутствия в большинстве случаев данных о преморбидном статусе пострадавших и неоднородности проявлений нарушения регуляции вегетативных функций особое внимание уделялось контролю динамики показателей в ходе лечения.

Обнаружено, что у лиц нормальной конституции при легкой черепно-мозговой травме тяжесть клинического течения болезни чаще коррелирует с нарастанием признаков, отражающих повышение симпатического тонуса и реактивности, а также вегетативного обеспечения деятельности, контролируемого по характеру изменений показателей при переходе в ортостатическое положение. В нашем исследовании положительные значения индекса Кердо в покое регистрировались в 81,9 %, в ортостазе – в 91,3 % случаев.

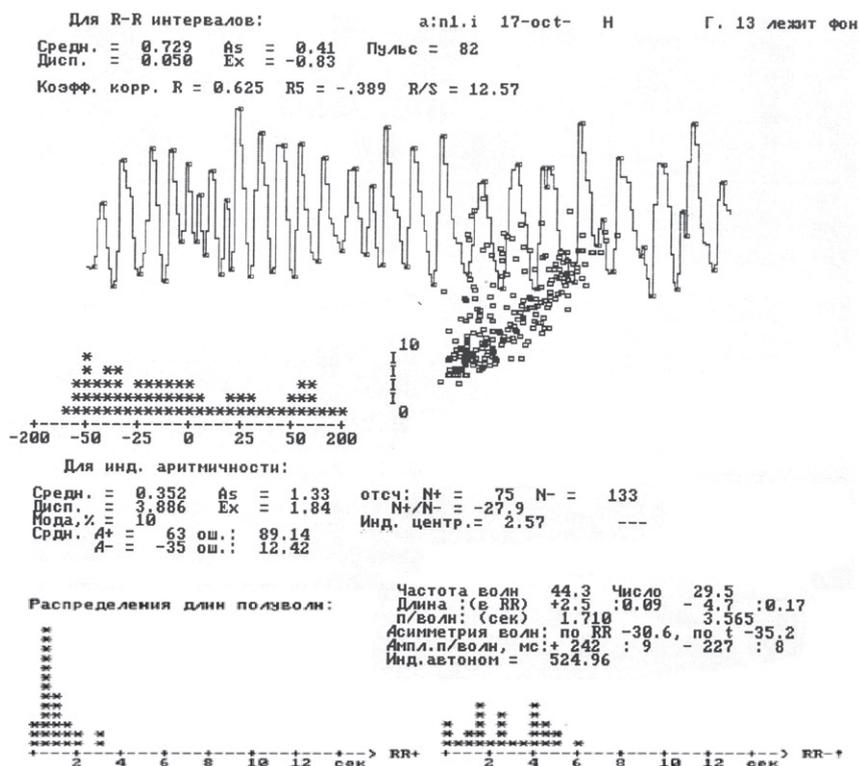
Симпатический тонус в покое чаще проявляется сдвигом в сторону

Рисунок 3

Графическое отображение и количественные характеристики волновой структуры ритма. Ритмограмма с отметками границ полуволн, скатерграмма, гистограмма распределения показателя аритмичности. Статистические характеристики распределений RR-интервалов, показателя аритмичности, волн ритма. Гистограммы распределений полуволн. Асимметрия полуволн с большей длительностью фаз учащения ритма

Figure 3

Graphic display and quantitative characteristics of the wave structure of the rhythm. Rhythmogram with marks of the boundaries of half-waves, scattergram, histogram of the distribution of the arrhythmia index. Statistical characteristics of the distributions of RR intervals, arrhythmia index, rhythm waves. Histograms of half-wave distributions. Asymmetry of half-waves with a longer duration of the phases of the acceleration of the rhythm



тахикардии и реже – брадикардии с повышенным систолическим АД за счет увеличения сердечного выброса. В ортостазе же чаще наблюдается гиперсимпатическое повышение величины диастолического давления с тахикардией, обусловленной необходимостью обеспечить должный минутный объем в условиях повышенного сопротивления периферической сосудистой сети. Такое же и еще большее приращение ЧСС в ортостазе наблюдается и при значительном превалировании парасимпатического тонуса с понижением артериального давления. Здесь, однако, тахикардия компенсирует снижение сердечного выброса, что находит отражение в характере

ритмограмм и оценках «напряженности» ритма.

При этом наблюдается рассогласование регуляции ритма сердца и дыхания, приводящее к выходу значений ИХ за пределы, относящиеся к норме (2,8-4,9), в области, соответствующие дистонии. Рассогласование ритма сердца и дыхания с увеличением ИХ наиболее выражено в ортостазе. В покое у 30 % больных наблюдалось умеренное увеличение частоты дыхания за счет малой глубины дыхательных экскурсий в положении лежа. При сочетании с также умеренным повышением частоты пульса ИХ удерживается в пределах нормальных значений. При переходе в ортостаз приращение частоты дыха-

ния в этих случаях невелико или даже отрицательно, реакция же сердечного ритма выражена.

Ваготония, симпатикотония и вегетативный баланс, эйтония отражаются как в размахе, так и в фазе колебаний сердечного ритма в такт с дыханием. Фаза изменений сердечного ритма в связи с актом дыхания оказалась более наглядным и чувствительным показателем согласованности или дизрегуляции межсистемных взаимоотношений, чем индекс Хильдебрандта, поскольку она представляет собой не формальное число, а конкретный качественный физиологический параметр. Примеры различных вариантов изменений ритма в связи с актами дыхания приведены на рисунке 2. При преобладании парасимпатических влияний усредненная кривая дыхательной аритмии показывает замедление ритма с последующим возвращением (тенденцией) к среднему значению (тип 1), при симпатикотонии, наоборот, наблюдается начальное учащение (тип 2), при эйтонии реакция умеренно брадикардическая или двухфазная: начальное учащение – урежение. Симпатикотонический тип регуляции в покое со снижением относительного размаха дыхательной аритмии ниже значения 2,2 % или уменьшение этого показателя более чем в 3 раза при переходе в ортостаз являются свидетельством симпатикотонии и повышенной симпатической реактивности и отражают изменения, обусловленные легкой черепно-мозговой травмой.

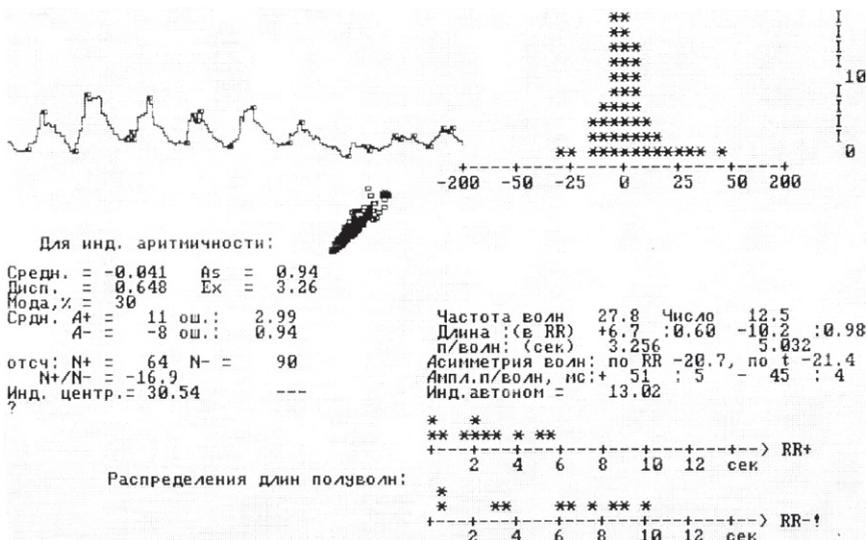
Для выявления соотношения симпатической и парасимпатической активности, их баланса или выхода за нормальные границы информативен показатель асимметрии волн ритма. При симпатическом тоне в волновой периодике удлинение кардиоинтервалов происходит в течение меньшего числа кардиоциклов, чем укорочение, т.е. дольше существуют периоды учащения пульса (рис. 4). Показатель асимметрии отрицательный. При анализе данных обследований отмечена высокая корреляция между оценками общего сопротивления сосудистой сети и степенью отрицательной асимметрии волн ритма. У каждого отдельного ис-

Рисунок 4

Графическое отображение и количественные характеристики структуры ритма. Исходная симпатикотония, гиперсимпатическая реакция на ортостаз. Высокое значение индекса централизации. Выраженная отрицательная асимметрия полувольт ритма

Figure 4

Graphic display and quantitative characteristics of the rhythm structure. Initial sympathicotonia, hypersympathetic reaction to orthostasis. High value of the centralization index. Pronounced negative asymmetry of rhythm half-waves



пытываемого сдвиг в сторону отрицательной асимметрии однозначно имел место в случаях, когда переход в ортостатическое положение был связан с уменьшением минутного объема при увеличении сопротивления периферических сосудов. Отрицательная асимметрия более -10 в покое, ее увеличение более чем до -20 в ортостазе (или более чем 4-кратное увеличение) отражают повышенное симпатическое напряжение и патологически усиленное вегетативное обеспечение деятельности. Дистоническое повышение тонуса сосудов и диастолического давления, не сопровождающееся адекватным повышением ударного и минутного объемов, является признаком дизрегуляции с фактической недостаточностью вегетативного обеспечения деятельности.

С выраженными клиническими проявлениями тесно коррелировали и являются несомненным признаком легкой травмы мозга следующие изменения структуры ритма, хорошо различаемые на ритмограмме: на фоне медленных колебаний разной степени выраженности присутствуют мелкие вариации длительности соседних RR-интер-

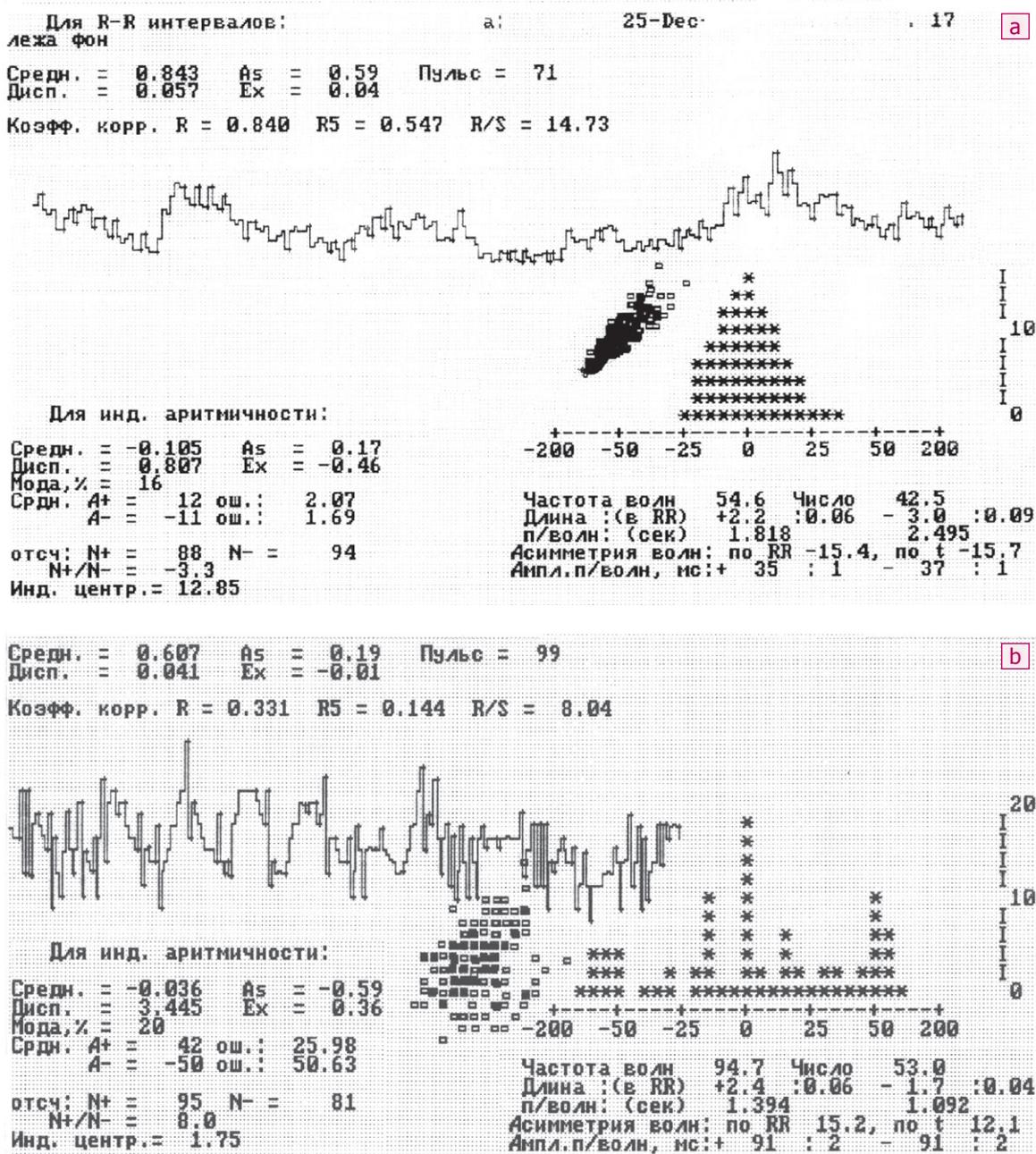
валов, образуя участки записи, на которых практически каждый интервал меняется в сторону, отличную от предыдущего. Другая степень этого же явления – наличие на фоне коррелированных изменений кардиоинтервалов, образующих дыхательную и «сосудистую» периодику, или на фоне ригидного ритма выраженных аритмических событий (рис. 5b). Последние представляют собой сочетания из резко удлиненного по отношению к фону интервала и последующего укороченного или отдельные удлиненные и укороченные интервалы. Комплексы из длинного и короткого интервалов отличают это явление от экстрасистолии, при которой вначале следует укороченный предэкстрасистолический интервал, а затем компенсаторная пауза. Кроме того, «размах» этих комплексов много меньше, чем при экстрасистолии, не более 20%. Аритмические явления всегда сочетаются со сниженным сопротивлением периферической сосудистой сети, невысоким диастолическим АД. Систолическое давление при этом нормальное или повышенное, минутный объем увеличен, т.е. имеются признаки одновременно-

Рисунок 5

А – медленноволновые изменения ритма, коррелирующие с колебаниями тона сосудов, при наличии признаков симпатикотонии и начальных проявлениях дизритмии; b – ритмограмма с наличием аритмических комплексов. При высокой частоте пульса RR-интервалы не коррелированы, индекс централизации низок, показатели асимметрии волн положительны

Figure 5

A – slow-wave changes in rhythm, correlating with fluctuations in vascular tone, in the presence of signs of sympathicotonia and initial manifestations of dysrhythmia; b – rhythmogram with the presence of arrhythmic complexes. At a high heart rate, RR intervals are not correlated, the centralization index is low, and wave asymmetry indicators are positive.



го усиления разнонаправленных эффектов регуляции. Нерегулярные аритмии возникают при нарушении функции автоматизма водителей ритма, прежде всего синусового узла [11]. Описываемые сочетания быстрой нерегулярной аритмии с медленноволновой ритмикой отражают дистоническое

рассогласование между функцией автоматизма и центральным уровнем регуляции.

В связи с тем, что тахикардия и колебания ритма в ортостазе могут быть обусловлены различными вариантами нарушений регуляции, для дифференцирования состояний важное значение имеет регистрация

и анализ переходного процесса реакции на ортостаз.

При нормальных реакциях на ортостаз регистрируется выраженное начальное приращение ЧСС (12-20 %), компенсирующее уменьшение венозного возврата, обусловленного оттоком крови в объемные сосуды нижних конеч-

ностей, нормальный тонус которых относительно невысок. Далее следует нормальная симпатическая реакция резистивных сосудов мышечного типа, приводящая к восстановлению венозного возврата и вторичному урежению ритма. Высокая симпатическая реактивность сосудов при отсутствии постоянно поддерживаемого симпатического тонуса отражается в двухфазности переходного процесса, когда вторичное урежение велико и сменяется вновь учащением пульса до достижения стационарного для ортостатического положения состояния (рис. 1а). Выраженность и длительность этой фазы урежения ритма служат мерой реактивности сосудов, значительные колебания ритма на последнем участке переходного процесса свидетельствуют об одновременной активации симпатических и вагусных влияний и являются коррелятами дистонии в собственном смысле слова. При высоком постоянном симпатическом тоне первичное учащение пульса в этой реакции относительно невелико, вторичное урежение затянуто по времени, реакция однофазная (рис. 1с). При падении тонуса сосудов в условиях преобладания парасимпатических влияний первичная реакция выраженнее по отношению к фону, урежение пульса после нее практически отсутствует (рис. 1d). Эти типы реакций отличаются от нормальных.

Количественные характеристики симпатической вазоконстрикторной гиперреактивности: длительность фазы вторичного урежения ритма менее 15 сек, длительность RR-интервалов на пике урежения 0,8-1,2 от исходной, последующее быстрое учащение более чем на 18 %. Высокий симпатический тонус: частота пульса в покое более 85/мин, удлинение фазы первичного учащения до 20 и более секунд, величина учащения менее 15 %, удлинение фазы урежения пульса без колебаний ритма, незначительное приращение частоты пульса в ортостазе по отношению к покою.

Динамические наблюдения важны для диагностики легкой ЧМТ. Повышенные симпатический тонус и реактивность, вызванные стрессующим воздействием травмы,

при отсутствии повреждения мозга нормализуются в течение 2 суток после травмы. Длительное их сохранение является диагностически ценным признаком. Однако более чем у четверти больных с травмой головного мозга (в наших наблюдениях у 28,3 %) отмечена фазность течения травматической болезни, выражающаяся в том, что высокая симпатическая активность начального периода сменяется резким сдвигом «в парасимпатическую сторону». При обследовании на 4-8-й день после поступления регистрируется картина вегетативной регуляции, значительно отличающаяся от исходной и в некоторых отношениях дальше отстоящая от нормы. Отмечаются симптомы снижения сосудистого тонуса и реактивности, часто со снижением АД, и, как следствие, тахикардия в ортостазе. Таким образом, наблюдается фаза «отдачи», сменяющая повышенный симпатический тонус начального периода и свидетельствующая о том, что вегетативная дисрегуляция длится дольше нормализации клинических симптомов.

Снижение диастолического АД в ортостазе по отношению к положению лежа — патологическая реакция, особенно в сочетании с уменьшением систолического давления более чем на 10 мм рт. ст. Уменьшение при переходе в ортостаз расчетной оценки сопротивления периферической сосудистой сети более чем на 20 % определенно следует относить к недостаточности вегетативного обеспечения.

Присутствие в покое и ортостазе медленных вариаций ритма и его колебаний с периодом 10-40 сек, отражающих колебания тонуса сосудов, т.е. волны Траубе-Геринга (рис. 5а), указывает на высокую вероятность наличия мозговой травмы. Вегетативный статус в этом случае нестабилен. Даже при начальной слабо выраженной ваготонии на 3-5-е сутки превалируют сдвиги «в симпатическую сторону» хронотропной функции, а также АД и сопротивления сосудистой сети в покое, при признаках недостаточной реактивности и снижения тонуса резистивных сосудов в ортостазе. Резкая смена признаков ваготонии на подобные симпатико-

тонические проявления в покое и недостаточность вегетативного обеспечения в пробах — признак наличия травмы мозга и особенность ее фазного течения.

Снижение же симпатического тонуса, отражающееся в снижении АД в покое, в отсутствии нормального приращения диастолического АД в ортостазе, в признаках падения тонуса и реактивности сосудов с самого начала наблюдения отмечено в случаях более тяжелых черепно-мозговых травм. Единственным поддерживаемым симпатической активностью параметром у таких больных является компенсаторное увеличение ЧСС в ортостазе. У части таких пациентов в ортостазе, в стационарном уже состоянии для вертикального положения наблюдались эпизоды относительного замедления ритма, связанные с головокружением и невозможностью сохранять ортостатическое положение. Очевидно, что замедление ЧСС при низком АД и тоне сосудов приводит к недостаточности кровоснабжения мозга. Таким образом, эти явления, как и в целом наличие выраженных медленных, нерегулярных (не дыхательных) волн ритма, отражают травматическое воздействие на сосудодвигательный центр головного мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выраженность клинических признаков травмы чаще коррелирует с нарастанием признаков, отражающих повышение симпатического тонуса и реактивности, а также вегетативного обеспечения деятельности, контролируемого по характеру изменений показателей при переходе в ортостатическое положение.

У большей части пациентов повторные обследования в сроки 3-5 дней показывают уменьшение выраженности признаков превалирования симпатикотонического регулирования вегетативных функций, тенденцию к возвращению к эйтоническому типу. У меньшей части (28,3 %) отмечается фазность течения травматической болезни, выражающаяся в том, что высокая симпатическая активность начального периода сменяется резким сдвигом «в парасимпатическую сторону», а при начальной слабо вы-

раженной ваготонии на 3-5-е сутки преобладают сдвиги «в симпатическую сторону» хронотропной функции, а также АД и сопротивления сосудистой сети в покое, при признаках недостаточной реактивности и снижения тонуса резистивных сосудов в ортостазе. Активация обоих отделов вегетативной нервной системы приводит к разнонаправленным изменениям тонуса и реактивности. Снижение же симпатического тонуса, отражающееся в снижении АД в покое, в отсутствии нормального приращения диастолического АД в ортостазе, в

признаках падения тонуса и реактивности сосудов отмечено в ранние сроки в случаях более тяжелых травм. У таких пациентов встречаются грубые изменения структуры ритма, «хаотическая» аритмия. У части таких пациентов в ортостазе, в стационарном уже состоянии для вертикального положения наблюдались эпизоды относительного замедления ритма, связанные с головокружением и невозможностью сохранять ортостатическое положение.

Таким образом, существуют различные механизмы и симптомы на-

рушения вегетативного статуса у больных, перенесших легкую черепно-мозговую травму. Фазность течения травматической болезни, разнонаправленные изменения, низкое вегетативное обеспечение связаны с тяжестью травмы.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Mild traumatic brain injury. Clinical guidelines /AA Potapov, LB Likhтерman, AD Kravchuk, et al. Moscow: Association of Neurosurgeons of Russia, 2016. 23 p. Russian (Лёгкая черепно-мозговая травма. Клинические рекомендации /А.А. Потапов, Л.Б. Лихтерман, А.Д. Кравчук и др. Москва: Ассоциации нейрохирургов России, 2016. 23 с.)
2. Likhтерman LB. Neurology of traumatic brain injury. Moscow: IP "Т.М. Andreeva", 2009. P. 33-34. Russian (Лихтерман Л.Б. Неврология черепно-мозговой травмы. Москва: ИП «Т.М. Андреева», 2009. С. 33-34.)
3. Kovalenko AP. Vegetative disorders in patients with consequences of traumatic brain injury: abstracts of PhD in medicine. Sciences. St. Petersburg, 2001. 170 p. Russian (Коваленко А.П. Вегетативные расстройства у больных с последствиями черепно-мозговой травмы: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2001. 170 с.)
4. Selyanina NV, Karakulova YuV. Neurodynamic disorders in mild traumatic brain injury. *Modern problems of science and education*. 2015; (3): 41. Russian (Селянина Н.В., Каракулова Ю.В. Нейродинамические нарушения при черепно-мозговой травме лёгкой степени тяжести //Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 41.)
5. Baevsky RM, Ivanov GG. Heart rate variability: theoretical aspects and possibilities of clinical application. *Ultrasonic functional diagnostics*. 2001; (3): 108-127. Russian (Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения //Ультразвуковая функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108-127.)
6. Poverennova IE, Zakharov AV, Melnikov KN, Kurov MV. Evaluation of heart rate variability in the complex diagnosis and examination of mild traumatic brain injury. *Ulyanovsk Medical Biological Journal*. 2017; (4): 20-25. Russian (Повереннова И.Е., Захаров А.В., Мельников К.Н., Куров М.В. Оценка показателей вариабельности сердечного ритма в комплексной диагностике и экспертизе лёгкой черепно-мозговой травмы //Ульяновский медико-биологический журнал. 2017. № 4. С. 20-25.)
7. Malakhov NV. Possibilities of computer cardiointervalography in expert assessment of mild forms of traumatic brain injury. *Problems of expertise in medicine*. 2007; 7(1): 36-39. Russian (Малахов Н.В. Возможности компьютерной кардиоинтервалографии при экспертной оценке лёгких форм черепно-мозговой травмы //Проблемы экспертизы в медицине. 2007. Т. 7, № 1. С. 36-39.)
8. Melnikov KN. Cardiointervalography in patients at different periods of concussion. *Postgraduate Bulletin of the Volga Region*. 2016; (1-2):

- 195-199. Russian (Мельников К.Н. Кардиоинтервалография у пациентов в различные периоды сотрясения головного мозга // Аспирантский вестник Поволжья. 2016. № 1-2. С. 195-199.)
9. Chebykin AV, Melnikov KN. Analysis of the use of cardiointeralography in the examination of temporary disability in primary and repeated concussion of the brain. *Bulletin of the Medical Institute «Reaviz»* (Samara). 2017; (3): 73-77. Russian (Чебыкин А.В., Мельников К.Н. Анализ применения кардиоинтервалографии в экспертизе временной нетрудоспособности при первичном и повторном сотрясении головного мозга // Вестник медицинского института «Реавиз» (Самара). 2017. № 3. С. 73-77.)
 10. Krasnenkova MB. Predicting outcomes in patients with severe traumatic brain injury: the possibilities of monitoring the autonomic nervous system. *Issues of traumatology and orthopedics*. 2012; 4(5): 39-42. Russian (Красненкова М.Б. Прогнозирование исходов у больных с тяжёлой черепно-мозговой травмой: возможности мониторинга вегетативной нервной системы // Вопросы травматологии и ортопедии. 2012. № 4(5). С. 39-42.)
 11. Bokeria LA, Bokeria OL, Glushko LA. Mechanisms of heart rhythm disturbance. *Annals of Arrhythmology*. 2010; (3): 70-78.) Russian (Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Глушко Л.А. Механизмы нарушения ритма сердца // Анналы аритмологии. 2010. № 3. С. 70-78.)

Сведения об авторах:

Цветовский С.Б., к.б.н., ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Ступак В.В., д.м.н., профессор, начальник отделения нейрохирургии, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Цветовский Сергей Борисович, ул. Фрунзе, 17, г. Новосибирск, Россия, 630091

E-mail: sercvet@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 01.11.2022

Рецензирование пройдено: 11.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Information about authors:

Tsvetovsky S.B., candidate of biological sciences, senior researcher of neurosurgery department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Y.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Stupak V.V., MD, PhD, professor, chief of neurosurgery department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Y.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Tsvetovsky Sergey Borisovich, Frunze St., 17, Novosibirsk, Russia, 630091

E-mail: sercvet@mail.ru

Received: 01.11.2022

Review completed: 11.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И АПОПТОЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ

DYNAMICS OF OXIDATIVE STRESS AND APOPTOSIS INDICATORS IN PATIENTS WITH SEVERE
CONCOMITANT INJURY

Шабанов А.К. Shabanov A.K.
Евсеев А.К. Evseev A.K.
Горончаровская И.В. Goroncharovskaya I.V.
Бадыгов С.А. Badygov S.A.
Черпаков Р.А. Cherpakov R.A.
Кулабухов В.В. Kulabukhov V.V.
Клычникова Е.В. Klychnikova E.V.
Боровкова Н.В. Borovkova N.V.
Гребенчиков О.А. Grebenchikov O.A.
Петриков С.С. Petrikov S.S.

ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
ФГБНОУ «Федеральный научно-клинический центр
реаниматологии и реабилитологии»,
г. Москва, Россия

N.V. Sklifosovsky Research institute for Emergency Medicine,
Federal Research and Clinical Center of Intensive Care
Medicine and Rehabilitation,
Moscow, Russia

Травма, как изолированная, так и сочетанная, всегда была, есть и будет актуальной проблемой и для специалистов хирургического профиля, и для анестезиологов-реаниматологов. С каждым годом появляются все новые маркеры, позволяющие более полно оценивать состояние пациента и своевременно корректировать тактику интенсивной терапии. В последнее время особый интерес проявляется к изучению окислительного стресса и апоптоза у пострадавших с травмой, что, в свою очередь, индуцирует исследования маркеров, связанных с этими процессами.

Цель работы – исследование маркеров окислительного стресса и апоптоза в зависимости от исхода у пациентов, перенесших сочетанную травму тяжелой степени в раннем посттравматическом периоде.

Материал и методы. Было обследовано 66 пострадавших (44 мужчины, 22 женщины, медиана возраста 39,5 (28,25; 46) лет) с тяжелой сочетанной травмой, из которых 49 были с благоприятным исходом и 17 с летальным исходом. Пострадавшие оценивались по шкалам ISS (средний балл составил 30,0 ± 8,0), APACHE II (средний балл 17,9 ± 8,2) и SOFA (средний балл 4,1 ± 2,8). На 1-3-и, 4-7-е и 8-14-е сутки проводили анализ маркеров окислительного стресса и апоптоза.

Результаты. Анализ динамики маркеров окислительного стресса и апоптоза показал, что у пострадавших с благоприятным исходом к 7-м суткам после травмы наблюдается снижение интенсивности изменения показателей окислительного стресса, что может свидетельствовать о достижении так называемого «квази-стационарного» уровня активных радикалов, характеризующего состояние хронического окислительного стресса.

В то же время у пациентов с летальным исходом антиоксидантная активность прогрессивно снижалась на фоне роста окислительных

Trauma, both isolated and concomitant, has always been, is and will be an urgent problem for both surgical specialists and anesthesiologists-resuscitators. Every year, new markers appear that allow a more complete assessment of the patient's condition and timely adjustment of intensive care tactics. Recently, special interest has been shown in the study of oxidative stress and apoptosis in trauma victims, which in turn induces studies of markers associated with these processes.

Objective – to study the markers of oxidative stress and apoptosis depending on the outcome in patients with severe concomitant injury in early post-traumatic period.

Materials and methods. 66 victims (44 men, 22 women, median age 39.5 (28.25; 46) years) with severe concomitant injury were examined, 49 patients with a favorable outcome and 17 with a fatal outcome. The victims were assessed with ISS (average score – 30.0 ± 8.0), APACHE II (average score – 17.9 ± 8.2) and SOFA (average score – 4.1 ± 2.8). Markers of oxidative stress and apoptosis were analyzed on days 1-3, 4-7 and 8-14.

Results. Analysis of the dynamics of markers of oxidative stress and apoptosis showed that by the 7th day after the injury, the victims with a favorable outcome had a decrease in the intensity of changes in indicators of oxidative stress, which may indicate the achievement of the so-called "quasi-stationary" level of active radicals characterizing the state of chronic oxidative stress.

At the same time, in patients with a fatal outcome, antioxidant activity progressively decreased against the background of an increase in oxidative processes during the entire follow-up period, i.e., the transition

Для цитирования: Шабанов А.К., Евсеев А.К., Горончаровская И.В., Бадыгов С.А., Черпаков Р.А., Кулабухов В.В., Клычникова Е.В., Боровкова Н.В., Гребенчиков О.А., Петриков С.С. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И АПОПТОЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 56-65.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/388>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-56-65

процессов в течение всего периода наблюдения, т.е. отмечался переход окислительного стресса в неконтролируемую стадию. Кроме того, данные по динамике уровня NOx и АПФ свидетельствуют о развитии у пациентов с летальным исходом эндотелиопатии, которая, в частности, проявляется нарушением сосудистой регуляции. Анализ динамики маркеров апоптоза крови свидетельствует о нарушении процессов активации иммунной системы, что, в свою очередь, может быть причиной летальных исходов у пострадавших вследствие развития гнойно-септических осложнений на 8-14-е сутки.

Заключение. Показатели, отражающие выраженность окислительного стресса и апоптоза у пострадавших, перенесших сочетанную травму тяжелой степени в раннем посттравматическом периоде, могут быть использованы в качестве дополнительных диагностических критериев оценки состояния пациентов для своевременной коррекции тактики интенсивной терапии.

Ключевые слова: тяжелая сочетанная травма; окислительный стресс; антиоксидантная активность; апоптоз; летальность

В структуре причин смертности на сегодняшний день травма занимает прочное третье место, уступая только сердечно-сосудистым заболеваниям и онкологии, что делает ее не менее значимой социально-экономической проблемой [1, 2]. Особую настороженность вызывает тот факт, что именно среди лиц наиболее трудоспособного возраста (до 45 лет) травма является лидирующей причиной потери потенциала работоспособности [2]. Наибольшее участие в процессе лечения данной категории пациентов, помимо специалистов хирургического профиля, принимают анестезиологи-реаниматологи [3].

В отличие от ряда заболеваний, которые на сегодняшний день представляют больше исторический интерес в силу развития научно-технического прогресса, частота встречаемости сочетанной травмы неуклонно растет на фоне эскалации вооруженных конфликтов, техногенных катастроф и общего технического вектора развития цивилизации [4].

В ответ на тяжелую травму и ее последствия организм пострадавшего человека экстренно реализует генетически сформированную защитную программу, направленную на сохранение функциональной активности жизненно важных органов [3]. Клинически это проявляется в виде шока и сопровождается централизацией кровообращения.

Афферентная импульсация, возникающая в результате травмы, а в особенности ее интенсивность, на-

прямую связанная с тяжестью повреждения, во много определяет тяжесть состояния пациента. На фоне развития и прогрессирования данного процесса происходит запуск ряда факторов, определяющих тяжесть и выраженность формирующегося воспалительного ответа. К ним можно отнести увеличение продуктов секреции тучных клеток в результате их активации, а именно гистамина и ионов калия и водорода, повышение уровня серотонина и аденозиндифосфата (АДФ) в результате вовлечения в процесс тромбоцитов, эскалацию интерлейкинов, продуцируемых макрофагами, а также TNF- α , интерферона- γ и серотонина. Специфическим при вовлечении в процесс сосудистого эндотелия является изменение уровня фактора некроза опухоли (ФНО), однако также происходит изменение плазменной концентрации специфических интерлейкинов, эндотелинов и простагландинов. Наибольшее влияние на такой важный параметр системы гомеостаза, как сосудистый тонус, оказывает уровень катехоламинов и глюкокортикоидов, чей уровень также напрямую зависит от тяжести перенесенной травмы. При сочетанной травме многие указанные вещества рассматриваются как дезрегулирующие и патогенные. Однако истинная их роль остается неясной, более того, в отсутствие критического состояния укладывается в рамках физиологических регуляторных проявлений [5].

С целью расширения представления о функционировании тех или

of oxidative stress to an uncontrolled stage was noted. In addition, data on the dynamics of NOx and ACE levels indicate the development of endotheliopathy in patients with a fatal outcome, which, in particular, is manifested by a violation of vascular regulation. Analysis of the dynamics of markers of blood apoptosis indicates a violation of the processes of activation of the immune system, which in turn can be the cause of deaths in victims due to the development of purulent-septic complications on the 8th-14th days.

Conclusion. Indicators reflecting the severity of oxidative stress and apoptosis in victims who suffered severe concomitant injury in the early post-traumatic period can be used as additional diagnostic criteria for assessing the condition of patients for timely correction of intensive care tactics.

Key words: severe concomitant injury; oxidative stress; antioxidant activity; apoptosis; mortality

иных систем организма в критическом состоянии ведется постоянный поиск новых маркеров. В раннем посттравматическом периоде дефицит ферментативной и неферментативной антиоксидантных систем организма на фоне роста продукции активных радикалов (кислорода, азота, хлора и т.д.) приводит к развитию окислительного стресса [6], являющегося, наряду с гипоксией, триггером запуска апоптоза [7-9]. Дисбаланс оксидантно-антиоксидантной системы организма, нарушение функционирования иммунной системы, повреждение клеток различных органов под влиянием факторов эндогенной и экзогенной природы и другие процессы приводят к таким тяжелым последствиям, как острый респираторный дистресс-синдром, полиорганная недостаточность, сепсис и летальный исход.

На интерес к изучению окислительного стресса и апоптоза у пострадавших с травмой указывает практически трехкратное увеличение публикаций в этой области за последнее десятилетие, по данным PubMed. В связи с этим представляется актуальным исследование маркеров окислительного стресса и апоптоза в раннем посттравматическом периоде у пациентов, перенесших тяжелую сочетанную травму.

Цель работы — исследование маркеров окислительного стресса и апоптоза в зависимости от исхода у пациентов, перенесших сочетанную травму тяжелой степени в раннем посттравматическом периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 66 пациентов (44 мужчины, 22 женщины, медиана возраста 39,5 (28,25; 46) года) с тяжелой сочетанной травмой, проходивших лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» в период 2018-2021 гг. На основании исхода были сформированы две группы: с благоприятным исходом (49 пациентов) и летальным исходом (17 пациентов).

Для определения тяжести состояния использовались шкалы: ISS, APACHE-II, SOFA. Средний балл оценки тяжести повреждений по шкале ISS составил $30,0 \pm 8,0$, APACHE II – $17,9 \pm 8,4$ и SOFA – $4,1 \pm 2,8$.

Критериями включения являлись: 1) возраст от 18 до 75 лет; 2) тяжесть повреждений по шкале ISS от 18 до 50 баллов. Критериями исключения являлись: 1) пострадавшие, переведенные из других стационаров через 24 и более часов после сочетанной травмы; 2) морбидное ожирение с индексом массы тела более 35 кг/м^2 ; 3) почечная недостаточность в анамнезе; 4) отягощенный аллергологический анамнез; 5) онкологический процесс.

Анализ маркеров окислительного стресса и апоптоза проводили в трех временных периодах: на 1-3-и, 4-7-е и 8-14-е сутки после травмы.

Цельная кровь была получена с помощью вакуумной системы для забора крови; с целью дальнейшего анализа были использованы пробирки Vacutainer® SSTTM II Advance и Vacutainer® EDTA (BD, Великобритания). Плазму и сыворотку крови получали центрифугированием цельной крови при 1500 g в течение 15 минут.

При определении выраженности оксидантного стресса у пациентов, перенесших тяжелую сочетанную травму, нами оценивался уровень малонового диальдегида (МДА), статус антиоксидантной системы организма, а также величина потенциала платинового электрода при разомкнутой цепи (ПРЦ).

Определение уровня малонового диальдегида в сыворотке пациентов проводили с использованием

тиобарбитуровой кислоты. Состояние антиоксидантной системы оценивали по показателю общей антиокислительной активности (ОАА) сыворотки крови, которую измеряли спектрофотометрическим методом на биохимическом анализаторе Olympus AU2700 (Beckman Coulter, США) с использованием набора реактивов TAS kit (Randox, Великобритания), а также по величине суммарного количества электролита (Q), затраченного на окисление всех низкомолекулярных антиоксидантов [10]. Измерение ПРЦ платинового электрода в плазме крови проводили на потенциостате IPC Compact (ООО «НТФ «Вольта», Россия). Нарушение эндогенной сосудистой регуляции оценивали по содержанию в сыворотке стабильных метаболитов оксида азота нитрита/нитрата (NO_x). Концентрацию ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) оценивали фотометрическим методом на биохимическом анализаторе Olympus AU 2700 (Beckman Coulter, США) с использованием набора для определения АПФ (Audit Diagnostics, Ирландия).

Исследование апоптоза и подсчет погибших лейкоцитов крови выполнялись с помощью проточной цитометрии на приборе Cytomic FC500 (Beckman Coulter, США). На гематологическом анализаторе AcT diff2 (Beckman Coulter, США) производился расчет общего числа лейкоцитов в крови ($10^9/\text{л}$). Количество лимфоцитов, готовых к вступлению в апоптоз, определялось по экспрессии Fas-рецептора, с использованием моноклональных антител CD95+ и было представлено в виде процентов по отношению к общей популяции лимфоцитов. При определении в венозной крови относительного количества лимфоцитов на разных стадиях апоптоза использовался набор eBioscience Hu AnnexinV-FITC Recomb Protein (Thermo Fisher Scientific, Invitrogen). На ранней стадии апоптоза целостность клеточной мембраны сохраняется, однако происходит перестройка ее фосфолипидных компонентов, и на поверхности клетки появляется фосфатидилсерин. Аннексин V

способен связываться с фосфатидилсерин в присутствии кальция. Одновременное окрашивание клеток витальным ДНК-специфичным красителем 7-амино-актиномицина D (7AAD) позволяло дифференцировать клетки на ранних стадиях апоптоза (Annexin V+/7AAD–, ранний апоптоз) от клеток, уже погибших в результате апоптоза (Annexin V+/7AAD+, поздний апоптоз). Количество лимфоцитов на разных стадиях апоптоза было представлено в виде процентов по отношению к общей популяции лимфоцитов. Оценивали число антигенпрезентирующих молекул с фенотипом CD14+HLA-DR+.

Референсные значения исследуемых показателей были рассчитаны на основании данных практически здоровых людей ($n = 50$).

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета программы Statistica 10 (Stat Soft Inc., США). Описательную статистику количественных признаков представили в виде $Me (Q_{25}; Q_{75})$, где Me – медиана, ($Q_{25}; Q_{75}$) – нижний (25 %) и верхний (75 %) квартили. Гипотезу о соответствии распределения количественных признаков нормальному распределению оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Вследствие отклонения данной гипотезы по исследуемым параметрам группы сравнивали при помощи непараметрического критерия U-критерия Манна–Уитни. Внутригрупповое сравнение проводили с использованием критерия Вилкоксона. Статистически значимыми считали различия при значениях $p < 0,05$. В случае множественных сравнений с учетом поправки Бонферрони статистически значимыми считали различия при значениях $p < 0,025$.

Данное исследование проводилось согласно принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2013 г.) и «Правилам клинической практики в Российской Федерации» (от 19.06.2003 г. № 266). На проведение данного исследования получено согласие этического комитета

ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение по механизму получения травмы и по анатомическим областям у пациентов представлено в таблице 1. В общей структуре механизмов травмы преобладающее место занимают падения с высоты (41,0 %), на втором месте дорожно-транспортные происшествия (38,0 %) (табл. 1). При этом наиболее часто в структуре распределения травмы по анатомическим областям (табл. 1) встречается сочетание повреждений головы и груди (70,0 %), травма конечностей была у 57,5 % пострадавших. Менее чем у 30 % пациентов наблюдали сочетание повреждений головы и живота (28,8 %), таза (22,4 %) и позвоночника (18,8 %). При этом следует отметить, что у 21 пострадавшего отмечалась травма 3 анатомических областей (33,4 %), а у 17 — травма 4 областей (25,75 %).

Основные причины и сроки летальных исходов у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой представлены в таблице 2. Наиболее частыми причинами летальных исходов у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой являлись шок и массивная кровопотеря на 1-3-и сутки (37,5 %) и гнойно-септические осложнения на 8-14-е сутки (37,5 %) от момента травмы

Таблица 1
Распределение по механизму получения травмы и по анатомическим областям у пациентов
Table 1
Distribution according to the mechanism of injury and anatomical regions in patients

| Механизм травмы Mechanism of injury | Число пациентов (%) Number of patients (%) |
|---|---|
| Падение с высоты / Falling from height | 41.0 |
| Дорожно-транспортное происшествие Traffic accident | 38.0 |
| Производственная травма / Work injury | 6.0 |
| Иное / Other | 15.0 |
| Повреждения по анатомическим областям Injuries to anatomic regions | |
| Конечности / Limbs | 57.5 |
| Таз / Pelvis | 22.4 |
| Позвоночник / Spine | 18.8 |
| Голова + грудь / Head + chest | 70.0 |
| Голова + живот / Head + abdomen | 28.8 |

(табл. 2). Кроме того, у 11,8 % больных летальные исходы были связаны с отеком и дислокацией головного мозга.

Результаты исследования динамики маркеров окислительного стресса и апоптоза представлены в таблицах 3 и 4.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные в целом совпадают с другими исследованиями основных причин летальных исходов у пациентов с тяжелой сочетанной травмой [11], среди которых можно выделить три основных: массивная кровопотеря и раз-

вившийся в результате этого шок, отек и дислокация головного мозга, а также развитие инфекционных осложнений. Массивная кровопотеря и шок являлись основной причиной летальности в первые сутки от момента получения травмы. Это же относилось и к отеку головного мозга с его последующей дислокацией. На более поздних этапах преобладающей причиной летальности являлись гнойно-септические осложнения. Следует отметить, что, несмотря на все противоэпидемические мероприятия и строгий инфекционный контроль, при проведении пациентам искусственной

Таблица 2
Основные причины и сроки летальных исходов у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой
Table 2
The main causes and timing of deaths in patients with severe concomitant injury

| Причины летального исхода Causes of death | Сроки развития летального исхода от момента травмы Timing of the development of a lethal outcome from moment of injury | | | Итого Total |
|--|---|-------------------------|---------------------------|----------------|
| | 1-3-и сутки days 1-3 | 4-7-е сутки days 4-7 | 8-14-е сутки days 8-14 | |
| Массивная кровопотеря и шок Massive blood loss and shock | n = 6 | n = 0 | n = 1 | 7 |
| Отек и дислокация головного мозга Brain edema and dislocation | n = 1 | n = 1 | n = 0 | 2 |
| Гнойно-септические осложнения Purulent-septic complications | n = 0 | n = 1 | n = 6 | 7 |
| Прочие Other | n = 0 | n = 0 | n = 1 | 1 |

Примечание: n – количество пострадавших, абс.

Note: n – the number of victims, abs.

Таблица 3
Динамика маркеров окислительного стресса у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой
Table 3
Dynamics of oxidative stress markers in patients with severe concomitant trauma

| Показатель Index | Норма Reference | Благоприятный исход / Favorable outcome | | | Летальный исход / Lethal outcome | | |
|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | | 1-3-и сутки days 1-3 | 4-7-е сутки days 4-7 | 8-14-е сутки days 8-14 | 1-3-и сутки days 1-3 | 4-7-е сутки days 4-7 | 8-14-е сутки days 8-14 |
| МДА, мкмоль/л MDA, μmol/l | 2.27 (2.11; 2.47) | 4.12 (3.46; 4.69) | 4.90 (4.42; 5.65) | 5.14 (4.67; 5.98) | 3.61 (3.20; 4.85) | 4.57 (4.02; 5.10) | 4.44 (4.21; 7.69) |
| | | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 = 0.000001^*$ | $p^1 = 0.000001^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ |
| | | | $p^3 = 0.000164^*$ | $p^4 = 0.015208^*$ | $p^2 = 0.511781$ | $p^2 = 0.480882$ | $p^2 = 0.361358$ |
| ОАА, ммоль/л OAA, mmol/l | 1.61 (1.56; 1.68) | 1.33 (1.20; 1.54) | 1.20 (1.13; 1.34) | 1.23 (1.09; 1.34) | 1.47 (1.34; 1.78) | 1.54 (1.35; 1.76) | 1.27 (1.23; 1.45) |
| | | $p^1 = 0.000022^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 = 0.000003^*$ | $p^1 = 0.176269$ | $p^1 = 0.266482$ | $p^1 = 0.000914^*$ |
| | | | $p^3 = 0.010944^*$ | $p^4 = 0.622424$ | $p^2 = 0.069498$ | $p^2 = 0.007765^*$ | $p^2 = 0.289624$ |
| NOx, мкмоль/л NOx, μmol/l | 18.61 (17.70; 23.62) | 17.32 (13.68; 21.96) | 15.33 (11.85; 20.85) | 14.12 (11.15; 17.02) | 26.50 (18.20; 36.85) | 25.24 (20.71; 35.33) | 15.19 (12.06; 50.50) |
| | | $p^1 = 0.027314^*$ | $p^1 = 0.002808^*$ | $p^1 = 0.000037^*$ | $p^1 = 0.126792$ | $p^1 = 0.062111$ | $p^1 = 0.427279$ |
| | | | $p^3 = 0.241491$ | $p^4 = 0.204399$ | $p^2 = 0.019319^*$ | $p^2 = 0.013516^*$ | $p^2 = 0.188899$ |
| АПФ, ммоль/л ACE, mol/l | 45.00 (36.45; 55.15) | 27.10 (20.97; 34.3) | 30.10 (22.05; 36.81) | 35.37 (26.20; 46.03) | 26.65 (24.79; 32.63) | 28.72 (23.55; 30.63) | 41.09 (33.87; 47.75) |
| | | $p^1 = 0.000001^*$ | $p^1 = 0.000002^*$ | $p^1 = 0.00279^*$ | $p^1 = 0.00052^*$ | $p^1 = 0.00011^*$ | $p^1 = 0.297383$ |
| | | | $p^3 = 0.842078$ | $p^4 = 0.067347$ | $p^2 = 0.64359$ | $p^2 = 0.531857$ | $p^2 = 0.149126$ |
| ПРЦ, мВ OSР, mV | -39.26 (-18.97; -49.04) | 14.18 (-6.68; 28.67) | 30.89 (10.32; 43.05) | 35.90 (17.51; 52.91) | 15.63 (-5.60; 33.15) | 34.22 (24.97; 43.92) | 44.12 (33.20; 54.07) |
| | | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ |
| | | | $p^3 = 0.000030^*$ | $p^4 = 0.007790^*$ | $p^2 = 0.818553$ | $p^2 = 0.317774$ | $p^2 = 0.039869^*$ |
| Q, мкКл Q, μC | 21.76 (18.97; 24.92) | 14.43 (10.07; 19.27) | 11.48 (8.81; 13.04) | 11.13 (9.68; 13.49) | 18.76 (13.35; 24.91) | 13.00 (9.61; 15.12) | 10.25 (8.02; 15.81) |
| | | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 = 0.108071$ | $p^1 < 0.000000^*$ | $p^1 < 0.000000^*$ |
| | | | $p^3 = 0.000066^*$ | $p^4 = 0.155472$ | $p^2 = 0.017968^*$ | $p^2 = 0.146624$ | $p^2 = 0.400793$ |
| | | | | | $p^3 = 0.008147^*$ | $p^4 = 0.637818$ | |

Примечание: уровень значимости различий (p): 1 – между контрольными значениями и значениями величин у пациентов (U критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$), 2 – между значениями величин у пациентов с благоприятным и летальным исходом (U критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$), 3 – между значениями на 1-3-и и 4-7-е сутки (критерий Вилкоксона, $p < 0,025$ с учетом поправки на множественные сравнения), 4 – между значениями на 4-7-е и 8-14-е сутки (критерий Вилкоксона, $p < 0,025$ с учетом поправки на множественные сравнения), * – различия статистически достоверны.

Note: the level of significance of differences (p): 1 – between control values and values in patients (Mann-Whitney U test, $p < 0.05$), 2 – between values in patients with favorable and fatal outcome (Mann-Whitney U test, $p < 0.05$), 3 – between values on days 1-3 and 4-7 (Wilcoxon test, $p < 0.025$, adjusted for multiple comparisons), 4 – between values on days 4-7 and 8-14 (Wilcoxon test, $p < 0.025$, adjusted for multiple comparisons), * – differences are statistically significant.

вентиляции легких более 3 суток не менее чем у 70 % пострадавших развивается вентилятор-ассоциированная пневмония [12].

В ответ на травматическое воздействие организм запускает ряд системных реакций, направленных на сохранение его жизнедеятельности. Зачастую посттравматический период сопровождается развитием гипоксии и шока, приводящего к нарушению микроциркуляции, снижению перфузии органов и тканей.

Вазоконстрикция, вызванная адреналином, поддерживает локальную гипоксию и ограничивает тканевую обмен при шоке. Недо-

статок кислорода является одним из факторов развития синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) и синдрома полиорганной недостаточности (СПОН). В основе патогенеза данного состояния лежит преобладание анаэробного гликолиза, в результате которого в клетке происходит накопление лактата и ионов водорода, что, в свою очередь, является индуктором закрытия митохондриальной поры (mPTP). Данный процесс опосредует накопление ионов Na^+ и Ca^{2+} внутри митохондрии, что способствует усилению продукции свободных радикалов через фактор, индуцируемый гипоксией 1-альфа

(HIF-1 α). Данный процесс в условиях нарушения поступления в митохондрии компонентов системы антиоксидантной защиты вызывает накопление активных радикалов, усиление процессов перекисного окисления липидов, повреждения функциональных структур в митохондриях [13]. При этом коагулопатия, воспаление, анаэробный метаболизм и окисление способствуют развитию эндотелиопатии [14]. В этом случае в эндотелии артериол развивается дисфункция релаксации, которая связана с локальной гиперпродукцией активных форм кислорода (АФК) CD11/CD18+ клетками. В капиллярах

Таблица 4
Динамика маркеров апоптоза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой
Table 4
Dynamics of markers of blood apoptosis in patients with severe concomitant trauma

| Показатель Index | Норма Reference | Благоприятный исход / Favorable outcome | | | Летальный исход / Lethal outcome | | |
|---|---------------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | 1-3 сутки days 1-3 | 4-7 сутки days 4-7 | 8-14 сутки days 8-14 | 1-3 сутки days 1-3 | 4-7 сутки days 4-7 | 8-14 сутки days 8-14 |
| Лейкоциты, ×10 ⁹ кл/л Leukocytes, ×10 ⁹ cells/l | 6.3 (5.1; 5.9) | 6.8 (5.6; 13.3) | 9.2 (6.7; 15.5) | 9.4 (5.6; 13.9) | 8.2 (7.0; 15.8) | 17.2 (13.9; 18.5) | 11.0 (9.3; 13.3) |
| | | p ¹ = 0.018534* | p ¹ = 0.000055* | p ¹ = 0.000023* | p ¹ = 0.002642* | p ¹ = 0.000501* | p ¹ = 0.000013* |
| | | | p ³ = 0.247777 | p ⁴ = 0.55312 | p ² = 0.334161 | p ² = 0.026457* | p ² = 0.627569 |
| Мертвые клетки (DC), % Dead cells (DC), % | 0.75 (0.56; 1.14) | 0.80 (0.70; 1.12) | 1.10 (0.90; 1.32) | 1.30 (1.08; 1.46) | 1.05 (0.80; 1.27) | 1.44 (1.15; 1.74) | 1.44 (1.08; 1.65) |
| | | p ¹ = 0.343534 | p ¹ = 0.22704 | p ¹ = 0.024002* | p ¹ = 0.049459* | p ¹ = 0.014671* | p ¹ = 0.003016* |
| | | | p ³ = 0.57482 | p ⁴ = 0.186377 | p ² = 0.09527 | p ² = 0.035431* | p ² = 0.203419 |
| Мертвые клетки (DC), ×10 ⁶ кл/л Dead cells (DC), ×10 ⁶ cells/l | 45.4 (28.5; 72.0) | 68.0 (35.8; 123.0) | 138.0 (83.6; 174.4) | 101.8 (72.3; 183.0) | 84.2 (61.3; 147.0) | 203.5 (197.6; 222.4) | 136.2 (115.2; 171.7) |
| | | p ¹ = 0.046038* | p ¹ = 0.003554* | p ¹ = 0.000039* | p ¹ = 0.000993* | p ¹ = 0.000583* | p ¹ = 0.000043* |
| | | | p ³ = 0.235551 | p ⁴ = 0.411531 | p ² = 0.147502 | p ² = 0.013918* | p ² = 0.363082 |
| Ранний апоптоз, % Early apoptosis, % | 2.50 (1.60; 3.73) | 5.83 (3.40; 7.34) | 4.77 (2.78; 6.76) | 5.70 (4.90; 6.70) | 4.13 (2.85; 8.08) | 1.99 (1.77; 3.58) | 1.65 (1.37; 3.90) |
| | | p ¹ = 0.000092* | p ¹ = 0.006677* | p ¹ < 0.000000* | p ¹ = 0.008265* | p ¹ = 0.788808 | p ¹ = 0.529078 |
| | | | p ³ = 0.076813 | p ⁴ = 0.052957 | p ² = 0.72343 | p ² = 0.03551* | p ² = 0.001631* |
| Поздний апоптоз, % Late apoptosis, % | 0.05 (0.04; 0.12) | 0.08 (0.03; 0.14) | 0.10 (0.06; 0.12) | 0.06 (0.03; 0.10) | 0.08 (0.04; 0.10) | 0.05 (0.02; 0.24) | 0.03 (0.01; 0.07) |
| | | p ¹ = 0.887086 | p ¹ = 0.994745 | p ¹ = 0.699641 | p ¹ = 0.845586 | p ¹ = 0.901196 | p ¹ = 0.123035 |
| | | | p ³ = 0.648657 | p ⁴ = 0.569163 | p ² = 0.955291 | p ² = 0.8195 | p ² = 0.093868 |
| CD95+, % | 41.6 (39.05; 50.45) | 51.13 (37.83; 59.40) | 49.00 (45.80; 66.43) | 65.63 (53.87; 71.03) | 43.60 (28.15; 66.87) | 33.70 (32.54; 34.42) | 30.68 (27.39; 39.07) |
| | | p ¹ = 0.896026 | p ¹ = 0.02048* | p ¹ = 0.056934 | p ¹ = 0.891086 | p ¹ = 0.006323* | p ¹ = 0.001288* |
| | | | p ³ = 0.120446 | p ⁴ = 0.340883 | p ² = 0.735581 | p ² = 0.001165* | p ² = 0.00189* |
| CD14+HLA-DR+, % | 84.7 (73.15; 87.45) | 53.50 (44.59; 65.45) | 40.40 (36.67; 57.20) | 83.44 (59.18; 90.35) | 35.57 (23.13; 43.20) | 22.91 (15.81; 32.39) | 28.32 (19.29; 45.54) |
| | | p ¹ < 0.000000* | p ¹ < 0.000000* | p ¹ = 0.107695 | p ¹ = 0.000105* | p ¹ = 0.000324* | p ¹ = 0.000015* |
| | | | p ³ = 0.289959 | p ⁴ = 0.052024 | p ² = 0.015377* | p ² = 0.00614* | p ² = 0.002362* |
| | | | | | p ³ = 0.463072 | p ⁴ = 0.345448 | |

Примечание: уровень значимости различий (p): 1 – между контрольными значениями и значениями величин у пациентов (U критерий Манна–Уитни, p < 0,05), 2 – между значениями величин у пациентов с благоприятным и летальным исходом (U критерий Манна–Уитни, p < 0,05), 3 – между значениями на 1-3-и и 4-7-е сутки (критерий Вилкоксона, p < 0,025 с учетом поправки на множественные сравнения), 4 – между значениями на 4-7-е и 8-14-е сутки (критерий Вилкоксона, p < 0,025 с учетом поправки на множественные сравнения), * – различия статистически достоверны.

Note: the level of significance of differences (p): 1 – between control values and values in patients (Mann-Whitney U test, p < 0.05), 2 – between values in patients with favorable and fatal outcome (Mann-Whitney U test, p < 0.05), 3 – between values on days 1-3 and 4-7 (Wilcoxon test, p < 0.025, adjusted for multiple comparisons), 4 – between values on days 4-7 and 8-14 (Wilcoxon test, p < 0.025, adjusted for multiple comparisons), * – differences are statistically significant.

наблюдается адгезия активированных лейкоцитов к поврежденным эндотелиальным клеткам.

Эндотелий посткапиллярных венул играет ключевую роль в возникновении вторичных осложнений при тяжелой сочетанной травме. Во-первых, АФК вызывают активацию комплемента (C5) и продукцию ряда факторов, например лейкотриена В4, который спо-

собен индуцировать адгезию и активацию лейкоцитов на эндотелии. АФК также индуцируют высвобождение телец Вейбеля-Палада, которые представляют собой большие эндотелиальные везикулы, содержащие фактор фон Виллебранда (vWF) и Р-селектин. Эти соединения обеспечивают адгезию и пролиферацию CD11/CD18+ активированных клеток, таких как ней-

трофилы и тромбоциты. Воспалительный ответ усиливается тучными клетками и макрофагами, которые высвобождают медиаторы воспаления, такие как TNF-α, оксид азота (NO), гистамин. Кроме того, ишемия и воспаление часто приводят к нарушению эндотелиальных плотных контактов, спаек и компонентов гликокаликса. Активированные нейтрофилы вызывают раз-

рушение гликокаликса во время травмы, поскольку они высвобождают протеолитические ферменты, такие как эластаза нейтрофилов, что способствует синтезу локальной индуцибельной синтазы оксида азота (iNOS) и АФК. Все это способствует нарушению целостности соединения эндотелиальных клеток и проницаемости эндотелиального барьера, что приводит к изменению вазотонической и гемостатической функции эндотелия [15].

Однако большую опасность представляет стадия реперфузии, возникающая в условиях проведения интенсивной терапии. При переходе с анаэробного гликолиза обратно на окислительное фосфорилирование запускается синтез аденозинтрифосфата (АТФ) митохондриями, но при этом в результате повреждения митохондриальных структур происходит еще большая продукция активных радикалов. Данный процесс вызывает необратимые повреждения, включая такие важные структуры, как митохондриальная ДНК (мтДНК), с одновременным замедлением синтеза АТФ. Восстановление внутриклеточного рН до физиологического уровня активирует открытие митохондриальной поры, приводя к перенасыщению митохондрии Ca^{2+} и активации калпаина. С другой стороны, происходит высвобождение активных радикалов, а также других соединений, включая цитохром С (cyt C), которые и вызывают активацию каспаз [13].

Именно данный каскад — активация лейкоцитов и нейтрофилов, а также экспрессия цитокинов и молекул адгезии — приводит к клеточной гибели вследствие апоптоза. Кроме того, высока вероятность развития тромбозов с дальнейшим поражением микроциркуляторного русла в результате активации системы комплемента и коагуляционного каскада.

В понимании фундаментальных молекулярных механизмов многих физиологических и патофизиологических процессов достаточно важная роль отводится основному фактору вазодилатации — NO, который может оказывать разнонаправленное действие при определенных

состояниях. В эссенциальной гипертензии он оказывает нормализующий эффект на гемодинамику, однако при геморрагическом или травматическом шоке — наоборот, дестабилизируя ее, снижая уровень артериального давления за счет гиперактивации индуцибельной синтазы оксида азота. Поскольку NO является активной формой кислорода, легко взаимодействующей с супероксидным анион-радикалом (O_2^-) с образованием пероксинитрита ($ONOO^-$) в условиях угнетения активности супероксиддисмутазы, то изучение генерации NO при окислительном стрессе, характерном для сочетанной травмы, представляется весьма важным [5].

Описанные механизмы развития окислительного стресса и апоптоза в целом соответствуют полученным нами данным. В первые сутки на фоне последствий ишемически-реперфузионного синдрома отмечается смещение практически всех анализируемых показателей от их нормальных значений. Среди маркеров окислительного стресса особенно заметная разница с контрольными значениями наблюдается для МДА, АПФ, ПРЦ ($p < 0,0001$) (табл. 3). Отдельного внимания в данный период заслуживает состояние системы антиоксидантной защиты организма. В отличие от пациентов с благоприятными исходами, когда в первые сутки отмечали вполне закономерное заметное снижение активности антиоксидантной системы [16], у пациентов с летальными исходами снижение активности данной системы не было таким выраженным. Данное обстоятельство может быть связано как с усилением продуцирования антиоксидантов в ответ на повышающийся окислительный стресс [17], так и с торможением свободно-радикальных процессов на фоне гипоксии [18] в первые сутки с момента получения травмы.

Такая картина изменения показателей сохраняется примерно до 7-х суток и может характеризовать стадию острого окислительного стресса [19]. Совокупность процессов, протекающих в данный период, определяет дальнейшую динамику состояния пациента, поскольку в дальнейшем наблюдаются зна-

чительные отличия. У пациентов с благоприятным исходом после 7-х суток отмечают более резкое снижение интенсивности изменения показателей окислительного стресса (ОАА, ПРЦ, Q), что может свидетельствовать о достижении так называемого «квази-стационарного» уровня активных радикалов [19], характеризующего состояние хронического окислительного стресса. В то же время у пациентов с летальным исходом в данный период наблюдается дальнейшее снижение активности антиоксидантной системы на фоне роста окислительных процессов, т. е. переход окислительного стресса в неконтролируемую стадию.

Уровень стабильных метаболитов оксида азота статистически значительно снижен относительно нормальных значений вплоть до 14-х суток наблюдения в группе с благоприятным исходом (табл. 3). В группе с летальным исходом показатель NOx статистически значимо не отличается от значений нормы во все сроки исследования и статистически значимо был выше на 7-е сутки по сравнению с группой с благоприятным исходом ($p = 0,014$) (табл. 3). Однако необходимо отметить, что в группе с летальным исходом особенно на 14-е сутки у ряда пациентов отмечали весьма высокий уровень NOx. Увеличение уровня NOx, по-видимому, обусловлено септическим статусом, так как в группе с летальным исходом уровень лейкоцитов в эти сроки также статистически значимо отличался от группы с благоприятным исходом. Известно, что уровень NO повышается при сепсисе и септическом шоке, поскольку при инфекции активируется iNOS, которая и генерирует гиперпродукцию NO. Взаимодействие NO и АПФ осуществляет разнонаправленное регулирование уровня артериального давления как при физиологических, так и при патофизиологических условиях. АПФ обладает вазопрессорным эффектом, превращая ангиотензин I в ангиотензин II, мощнейший вазопрессор, эффект которого в 50 раз выше эффекта адреналина. Уровень АПФ статистически значимо снижается в группе с благоприятным исходом

относительно нормы во все сроки наблюдения ($p < 0,005$) (табл. 3), что свидетельствует о сопряженности в сосудистой регуляции эндотелием. В то время как в группе с летальным исходом такая сбалансированность не наблюдалась, уровень АПФ статистически значимо был ниже нормы на фоне нормальных значений NOx, а к 14-м суткам не отличался от нормы на фоне снижения NOx (табл. 3).

Содержание лейкоцитов в венозной крови пострадавших увеличивалось уже с первых суток после травмы и достигало максимальных значений к 4-7-м суткам как у выживших, так и у умерших (табл. 4). При этом на 4-7-е сутки количество лейкоцитов в крови умерших пациентов было в 1,72 раза выше, чем у пострадавших с благоприятным исходом тяжелой сочетанной травмы. Также отмечали увеличение концентрации погибших лейкоцитов крови, наиболее выраженное у пациентов с неблагоприятным исходом травмы. Лейкоцитоз и увеличение погибших лейкоцитов в венозной крови обусловлены развитием эндотоксемии у пациентов с тяжелой сочетанной травмой, обусловленной гипоксией, массивом поврежденных тканей и присоединившейся инфекцией. Инфекционные осложнения у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой зачастую развиваются на фоне дисфункции иммунной системы. Так, уже с первых суток после тяжелой сочетанной травмы у пациентов отмечено снижение популяции моноцитов с фенотипом CD14+HLA-DR+, осуществляющих презентацию антигена Т-лимфоцитам. Минимальное содержание в крови CD14+HLA-DR+ моноцитов отмечено на 4-7-е сутки после

травмы, при этом у умерших пациентов концентрация антигенпрезентирующих моноцитов в крови была достоверно ниже, чем в группе выживших на всех сроках наблюдения (табл. 4).

Концентрация лимфоцитов, экспрессирующих на своей поверхности Fas-рецептор (CD95+), в крови пострадавших на 1-3-и сутки после травмы значимо не отличалась в сравниваемых группах и регистрировалась в пределах верхних границ физиологической нормы. На 4-7-е сутки у умерших пациентов отмечали значимое снижение CD95 позитивных лимфоцитов в венозной крови. Известно, что Fas опосредует также передачу неапоптотических сигналов в лимфоцитах, в том числе способствуя их дифференцировке при развитии иммунного ответа [20]. Таким образом, низкое содержание CD95+ лимфоцитов в периферической крови пациентов с неблагоприятным исходом тяжелой сочетанной травмы обуславливает также нарушение процессов активации иммунной системы. Низкая концентрация CD95+ лимфоцитов у умерших пациентов сопровождалась также значимым снижением апоптотических лимфоцитов в крови, регистрируемым у умерших пациентов на 4-7-е и 8-14-е сутки после травмы. Отметим, что у пострадавших с благоприятным исходом травмы концентрация апоптотических лимфоцитов была несколько выше нормы на протяжении всего периода наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о раз-

личии в динамике изменения маркеров окислительного стресса и апоптоза. Это выражается в более резком снижении интенсивности изменения показателей окислительного стресса (ОАА, ПРЦ, Q) у пациентов с благоприятным исходом к 7-м суткам после травмы, что может свидетельствовать о достижении так называемого «квази-стационарного» уровня активных радикалов, характеризующего состояние хронического окислительного стресса. В то же время у пациентов с летальным исходом наблюдается постоянное снижение активности антиоксидантной системы на фоне роста окислительных процессов в течение всего периода наблюдения, т. е. переход окислительного стресса в неконтролируемую стадию. Кроме того, данные по динамике уровня NOx и АПФ свидетельствуют о развитии у пациентов с летальным исходом эндотелиопатии, которая, в частности, проявляется нарушением сосудистой регуляции. Анализ динамики маркеров апоптоза (количество лейкоцитов в венозной крови, CD95+ лимфоцитов, CD14+HLA-DR+ моноцитов) крови выявил существенное нарушение процессов активации иммунной системы, что приводит к развитию инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanyan VV, Kravtsov SA. Polytrauma, the ways of development. *Polytrauma*. 2015; (2): 6-13. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития (терминология) // Политравма. 2015. № 2. С. 6-13.)
2. Khubutia MS, Shabanov AK., Bulava GV, Dorfman AG, Zainudinov ZM, Skulachev MV, et al. Oxidative distress in patients with polytrauma. *General Reanimatology*. 2014; 10(2): 23-30. Russian (Хубутия М.Ш., Шабанов А.К., Булава Г.В., Дорфман А.Г., Зайнудинов З.М., Скулачев М.В. и др. Окислительный дистресс у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой // Общая реаниматология. 2014. Т. 10, № 2. С. 23-30.) doi: 10.15360/1813-9779-2014-2-23-30
3. Gumanenko EK, Zavrzhnov AA, Suprun AYU, Khromov AA. Severe combined trauma and polytrauma: definition, classification, clinical characteristics, treatment outcomes. *Polytrauma*. 2021; (4): 6-17. Russian (Гуманенко Е.К., Завражнов А.А., Супрун А.Ю., Хромов А.А. Тяжелая сочетанная травма и политравма: определение, классификация, клиническая характеристика, исходы лечения // Политравма. 2021. № 4. С. 6-17.) doi: 10.24412/1819-1495-2021-4-6-17
4. van Breugel JMM, Niemeyer MJS, Houwert RM, Groenwold RHN, Leenen LPH, van Wessel KJP. Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU – a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*. 2020; 15: Article 55. doi: 10.1186/s13017-020-00330-3

5. Lugin J, Rosenblatt-Velin N, Parapanov R, Liaudet L. The role of oxidative stress during inflammatory processes. *Biological Chemistry*. 2014; 395(2): 203-230. doi: 10.1515/hsz-2013-0241
6. Servia L, Serrano JCE, Pamplona R, Badia M, Montserrat N, Portero-Otin M, et al. Location-dependent effects of trauma on oxidative stress in humans. *PLoS ONE*. 2018; 13(10): Article e0205519. doi: 10.1371/journal.pone.0205519
7. Gusev EYu, Zotova NV. Pathogenesis and prediction of critical complications of polytrauma from the position of common pathological processes. *Polytrauma*. 2021; (1): 97-116. Russian (Гусев Е.Ю., Зотова Н.В. Патогенез и прогноз критических осложнений политравмы с позиции общепатологических процессов // Политравма. 2021. № 1. С. 97-116.) doi: 10.24411/1819-1495-2021-10013
8. Huber-Lang M, Lambris JD, Ward PA. Innate immune responses to trauma. *Nature immunology*. 2018; 19(4): 327-341. doi: 10.1038/s41590-018-0064-8
9. Mortaz E, Zadian SS, Shahir M, Folkerts G, Garssen J, Mumby S, et al. Does neutrophil phenotype predict the survival of trauma patients? *Frontiers in Immunology*. 2019; 10: Article 2122. doi: 10.3389/fimmu.2019.02122
10. Goroncharovskaya IV, Evseev AK, Shabanov AK, Denisenko O, Kuzovlev AN, Klychnikova EV, et al. Electrochemical methods for assessment of polytrauma outcomes. *Electroanalysis*. 2021; 31(2): 550-557. doi: 10.1002/elan.202060356
11. Shabanov AK, Kartavenko VI, Petrikov SS, Marutyany ZG, Rozumny PA, Chernenkaya TV, et al. Severe multisystem craniocerebral injury: features of the clinical course and outcomes. *Russian Sklifosovskiy Journal «Emergency Medical Care»*. 2017; 6(4): 324-330. Russian (Шабанов А.К., Картавенко В.И., Петриков С.С., Марутян З.Г., Розумный П.А., Черненко Т.В. и др. Тяжелая сочетанная черепно-мозговая травма: особенности клинического течения и исходы // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2017. Т. 6, № 4. С. 324-330. doi: 10.23934/2223-9022-2017-6-4-324-330
12. Korobushkin GV, Shigeev SV, Zhukov AI. Analysis of causes of death in a sample of patients with polytrauma in Moscow. *Polytrauma*. 2020; (2): 47-53. Russian (Коробушкин Г.В., Шигеев С.В., Жуков А.И. Анализ причин смерти в выборке пациентов с политравмой в Москве // Политравма. 2020. № 2. С. 47-53.) doi: 10.24411/1819-1495-2020-10019
13. Levina OA, Evseev AK, Khubutiya MS, Babkina AV, Shabanov AK. Hyperbaric oxygenation in transplantology. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2020; 12(1): 28-41. Russian (Левина О.А., Евсеев А.К., Хубутия М.Ш., Бабкина А.В., Шабанов А.К. Гипербарическая оксигенация в трансплантологии // Трансплантология. 2020. Т. 12, № 1. С. 28-41.) doi: 10.23873/2074-0506-2020-12-1-28-41
14. White NJ, Ward KR, Pati S, Strandenes G, Cap AP. Hemorrhagic blood failure: oxygen debt, coagulopathy, and endothelial damage. *The journal of trauma and acute care surgery*. 2017; 82(6): S41-S49. doi: 10.1097/TA.0000000000001436
15. Alves NG, Motawe ZY, Yuan SY, Breslin JW. Endothelial protrusions in junctional integrity and barrier function. *Current Topic in Membranes*. 2018; 82: 93-140. doi: 10.1016/bs.ctm.2018.08.006
16. Sändesc D. Oxidative stress in the critically ill polytrauma patient. *The Journal of Critical Care Medicine*. 2015; 1: 81-82. doi: 10.1515/jccm-2015-0013
17. Lorente L, Martin MM, Almeida T, Abreu-Gonzalez P, Ferreres J, Sole-Violan J, et al. Association between serum total antioxidant capacity and mortality in severe septic patients. *Journal of Critical Care*. 2015; 30(1): 217. e7-217.e12. doi: 10.1016/j.jccr.2014.09.012
18. Bell EL, Klimova TA, Eisenbart J, Schumacker PT, Chandel NS. Mitochondrial Reactive oxygen species trigger hypoxia-inducible factor-dependent extension of the replicative life span during hypoxia. *Molecular and Cellular Biology*. 2007; 27(16): 5737-5745. doi: 10.1128/MCB.02265-06
19. Lushchak VI, Storey KB. Oxidative stress concept updated: definitions, classifications and regulatory pathways implicated. *EXCLI Journal*. 2021; 20: 956-967. doi: 10.17179/excli2021-3596
20. Klebanoff CA, Scott CD, Leonardi AJ, Yamamoto TN, Cruz AC, Ouyang C et al. Memory T cell-driven differentiation of naive cells impairs adoptive immunotherapy. *The Journal of Clinical Investigation*. 2016; 126(1): 318-334. doi: 10.1172/JCI81217

Сведения об авторах:

Шабанов А.К., д.м.н., заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; главный научный сотрудник Лаборатории клинической патофизиологии критических состояний, ФГБНУ «ФНКЦ РР», г. Москва, Россия.

Евсеев А.К., д.х.н., ведущий научный сотрудник отделения реанимации и интенсивной терапии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Горончаровская И.В., к.х.н., старший научный сотрудник отделения реанимации и интенсивной терапии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Бадыгов С.А., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии для экстренных больных, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Черпаков Р.А., младший научный сотрудник отделения реанимации и интенсивной терапии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; научный сотрудник Лаборатории органопroteкции при критических состояниях, ФГБНУ «ФНКЦ РР», г. Москва, Россия.

Information about authors:

Shabanov A.K., MD, PhD, deputy chief physician of department of anesthesiology and intensive care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; chief researcher of laboratory of clinical pathophysiology of critical states, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia.

Evseev A.K., PhD in chemistry, chief researcher of department of anesthesiology and intensive care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Goroncharovskaya I.V., candidate of chemistry sciences, senior researcher of department of anesthesiology and intensive care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Badygov S.A., chief of intensive care unit for emergency patients, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Cherpakov R.A., junior researcher of intensive care unit, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; researcher, laboratory of organ protection in critical conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia.

Кулабухов В.В., к.м.н., ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Клычникова Е.В., к.м.н., заведующая научным отделением Клинико-биохимической лаборатории экстренных методов исследования, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Боровкова Н.В., д.м.н., заведующая Отделением биотехнологий и трансфузиологии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Гребенчиков О.А., д.м.н., заведующий Лабораторией органопротекции при критических состояниях, ФГБНУ «ФНКЦ РР», г. Москва, Россия.

Петриков С.С., член-корр. РАН, д.м.н., директор ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Шабанов Аслан Курбанович, Б. Сухаревская площадь, д. 3, стр. 1, г. Москва, Россия, 129090

Тел: +7 (967) 034-44-22

E-mail: ShabanovAK@sklif.mos.ru

Статья поступила в редакцию: 25.10.2022

Рецензирование пройдено: 03.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Kulabukhov V.V., candidate of medical sciences, leading researcher of department of emergency surgery, endoscopy and intensive care, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Klychnikova E.V., candidate of medical sciences, head of scientific department of clinical and biochemical laboratory of emergency research methods, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Borokova N.V., MD, PhD, head of department of biotechnologies and transfusiology, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Grebentchikov O.A., MD, PhD, chief of laboratory of organ protection in critical conditions, Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitation, Moscow, Russia.

Petrikov S.S., MD, PhD, corresponding member of RAS, director of N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Shabanov Aslan Kurbanovich, B. Sukharevskaya sq., 3, bld. 1, Moscow, Russia, 129090

Tel: +79670344422

e-mail: ShabanovAK@sklif.mos.ru

Received: 25.10.2022

Review completed: 03.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022

ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

CAUSES OF ERRONEOUS INTERPRETATION OF CHEST RADIOGRAMS IN SEVERE CONCOMITANT INJURIES

Махамбетчин М. М. Makhambetchin M.M.

Национальный научный центр травматологии
и ортопедии имени академика Батпенова Н. Д.
Минздрава Республики Казахстан,
г. Астана, Республика Казахстан

National Scientific Center
of Traumatology and Orthopedics
named after academician Batpenov N.D.,
Astana, the Republic of Kazakhstan

Цель сообщения – представить основные стереотипы восприятия рентгенограммы грудной клетки, затрудняющие диагностику повреждений (пневмоторакс, гемоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы) при закрытой травме грудной клетки при сочетанных повреждениях.

Материалы. Рентгенограммы грудной клетки пациентов с тяжелой сочетанной травмой, выполненные в положении лежа на спине.

Методы. Анализ диагностической интерпретации результатов рентгенологического обследования грудной клетки у пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

Результаты. Констатированы и описаны четыре стереотипа, связанные с восприятием и интерпретацией сложных рентгенограмм, выполненных в положении лежа на спине у больных при тяжелых сочетанных закрытых травмах грудной клетки. Приведены примеры практически не описанного в литературе феномена малого по рентгенограмме напряженного пневмоторакса при закрытой травме грудной клетки.

Заключение. Диагностическая интерпретация обзорных рентгенограмм должна учитывать данные объективного осмотра, сатурацию. Рассуждения по установленным данным обязательно должны включать характер укладки при рентгенографии и положение средостения. Когда снимок сложен из-за двухсторонних повреждений, рассуждения (при невозможности компьютерной томографии) становятся ведущими в диагностике повреждений грудной клетки.

Ключевые слова: травма грудной клетки; особенности рентгенодиагностики; стереотипы; малый напряженный пневмоторакс

Objective – to present the main stereotypes of perception of a chest radiograph, which make it difficult to diagnose injuries (pneumothorax, hemothorax, atelectasis, pulmonary contusion, diaphragmatic rupture) in closed chest injury with concomitant injuries.

Materials. Chest radiographs of patients with severe concomitant injury in the supine position.

Methods. Analysis of the diagnostic interpretation of the results of chest X-ray examination in patients with severe concomitant injury.

Results. Four stereotypes associated with the perception and interpretation of complex radiographs in the supine position in patients with severe concomitant closed chest injuries were stated and described. Examples of the phenomenon of a small X-ray tense pneumothorax in case of a closed chest injury, which are practically not described in the literature, are given.

Conclusion. Diagnostic interpretation of survey radiographs should take into account the data of an objective examination and saturation. Reasoning according to the established data must necessarily include the nature of positioning on radiography and the position of the mediastinum. When the image is associated with a bilateral damage, reasoning (if computed tomography is not possible) becomes leading in the diagnosis of chest injuries.

Key words: chest trauma; features of X-ray diagnostics; stereotypes; small tension pneumothorax

Последние 20 лет активное оснащение клиник компьютерными томографами (КТ), новейшими наркозно-дыхательными аппаратами, совершенствование технологии подготовки донорских компонентов крови, внедрение современных клинических протоколов шло параллельно росту автомобильного парка и количества высоко энергетической травмы [1]. В крупных клиниках, где концентриру-

ются пострадавшие с политравмой, сформировался опыт лечения различных тяжелых сочетанных повреждений. Вместе с тем практика эффективного лечения больных с политравмой имеет не настолько длительную историю, чтобы во всех аспектах быть достаточно освещенной в медицинской литературе. Политравма – один из сложнейших разделов общей хирургии, разнообразие сочетаний и тяжести

повреждений подразумевает обширный объем информации, который будет расти параллельно развитию медицины, и для этапных обобщений ее отдельных аспектов в литературе необходимо время. Одним из важных подходов в освещении проблемы политравмы является диагностика сочетанной закрытой травмы грудной клетки.

Повреждение грудной клетки доминирует в структуре сочетан-

Для цитирования: Махамбетчин М. М. ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 66-72.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/429>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-66-72

ных травм (подвид политравмы) [2-4]. Тяжелая сочетанная травма грудной клетки сопровождается высокой летальностью [5-8]. Своевременная диагностика и лечение повреждений грудной клетки при политравме актуально как в силу физиологической роли легких и сердца для всего организма, так и по причине возможных трудностей для своевременной диагностики.

Неоспоримо, что КТ должна быть стандартом диагностики при политравме, поскольку она решает практически все затруднения с диагностикой повреждения грудной клетки. Вместе с тем надо признать, что роль рентгенографии даже в клиниках с возможностью круглосуточной КТ по-прежнему остается высокой, не говоря о лечебных учреждениях, где такой возможности нет. Нередко гемодинамика у больных с политравмой нестабильная, что является противопоказанием к КТ. После первичной КТ, где у больного выявлены неосложненные переломы ребер, уже в условиях реанимационного отделения на искусственной вентиляции в динамике может развиваться или манифестировать одно или одновременно несколько повреждений. Не всегда возможно и нерационально транспортировать больного с тяжелыми сочетанными травмами на повторные КТ в течение суток вместо рентгенограммы на месте.

Рентгенография, широко используемая при политравме, нередко являясь единственно возможным, доступным объективным методом, выполняется тяжелым больным в положении лежа на спине, что при наличии 2 и более повреждений (гемоторакс, пневмоторакс, ушиб легкого, ателектаз, разрыв диафрагмы) бывает крайне сложным для интерпретации. Именно этот факт затрудняет своевременную диагностику, может способствовать как гипер-, так и гиподиагностике. Анализ ошибок и трудностей в интерпретации таких рентгенограмм позволил выделить ряд стереотипов, затрудняющих диагностику.

Цель сообщения – представить основные стереотипы восприятия рентгенограммы грудной клетки, затрудняющие диагностику по-

вреждений (пневмоторакс, гемоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы) при закрытой травме грудной клетки при сочетанных повреждениях.

Сложные рентгенограммы, выполненные в положении лежа на спине, оказались «сиротами» в том смысле, что ни в хирургической, ни в рентгенологической широко доступной литературе их практически нет. Их изучение зависло между рентгенологами и хирургами. Рентгенологам без клиники сложно интерпретировать такие рентгенограммы, а хирургам не хватает рентгенологического опыта. Помимо того, что рентгенограммы в положении лежа на спине сложны для интерпретации, существуют и другие факторы, затрудняющие экстренную помощь. К ним относится крайне тяжелое состояние пострадавших и ограниченность времени и возможностей для обследования и принятия решения, тогда как минуты промедления могут быть фатальными для тяжелого больного. В отдельных больницах сочетанная травма грудной клетки – редкая патология, и сложно сформировать необходимый опыт адекватный неотложной помощи до транспортировки в травмоцентры следующего уровня или прибытия специализированной помощи.

В данной статье представлены ряд стереотипов, препятствующих правильной диагностике и оптимальной помощи при закрытой травме грудной клетки, которые сформированы на доминирующей в медицинской литературе информации, освящающей преимущественно опыт лечения открытых и изолированных травм грудной клетки.

Стереотипы, которые будут представлены ниже, касаются десяти основных повреждений: пневмоторакс, гемоторакс, гемопневмоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы, отек легких, аспирация, респираторный дистресс-синдром, жировая эмболия, которые на рентгенограмме могут иметь схожие затемнения, трудно диагностируемы при одновременном сочетании. Между тем лечение

этих повреждений принципиально разное.

Стереотип 1. *Ожидать и искать на рентгенограмме, выполненной в положении лежа, типичные признаки пневмоторакса и гемоторакса, как на рентгенограммах в вертикальном положении, доминирующих в литературе.*

Свободный воздух при пневмотораксе на рентгенограмме в положении лежа на спине перемещается впереди легкого, которое может занимать всю ширину задней части гемиторакса и на рентгенограммах выглядеть расправленным. Указанные на рисунке 1 типичные прямые и косвенные признаки пневмоторакса в купе с данными аускультации позволяют его своевременно установить при отсутствии типичного признака – края поджатого, коллабированного легкого.

Свободная кровь в плевральной полости в положении лежа на спине растекается по задней стенке полости и затемняет на рентгенограмме все легочное поле, скрывая тени края коллабированного легкого, тень ателектаза, ушиба легкого, выхода органов брюшной полости в плевральную через разрыв диафрагмы. Интенсивность затемнения зависит от количества крови. Затемнение обычно однородное, «мутное», скрывающее контрастные тени, тогда как тени от ушиба паренхимы легкого, отека легкого, респираторного дистресс-синдрома неоднородные и более контрастные.

На рисунке 2 показаны типичные признаки гемопневмоторакса на рентгенограммах в вертикальном положении и специфические признаки гемопневмоторакса на рентгенограмме в положении лежа на спине.

Стереотип 2. *Доверять больше рентгенограмме, игнорируя аускультацию.*

Аускультация при политравме особенно важна, когда рентгенограмма выполнена в положении лежа и нет возможности провести КТ. Навык слушать легкие делает врача более эффективным и в диагностике, и в лечении политравмы. Напряженный пневмоторакс, тампонада сердца – смертельно опасные патологии, которые должны выявляться клинически, а не ин-

струментально, поскольку можно не успеть оказать помощь.

Линия края коллабированного легкого на рентгенограмме может быть настолько нежной, что на фоне всей теневой картины она странным образом то появляется, то исчезает. На рисунке 3а показан пример такого пневмоторакса. Феномен «непостоянной» тени на нативной рентгенограмме проявляется нагляднее, чем на фото в журнале. Без аускультации такой пневмоторакс скорее будет пропущен. Напротив, не все контрастные линии «края коллабированного» легкого на самом деле являются таковыми. На рисунке 3б-д четкие линии «края коллабированного» легкого на самом деле тени от складки кожи спины. Складки кожи легко образуются у пациентов с «дряблой» кожей при перемещении рентгенкассеты вправо-влево, вверх-вниз. При таких рентгенограммах без аускультации высока вероятность гипердиагностики и напрасного торакоцентеза с риском ятрогенных осложнений.

Стереотип 3. Обращать внимание только на просветление и затемнение, игнорируя вид укладки и оценку положения тени средостения.

Истинное смещение тени средостения при сложных рентгенограммах может быть ключом к диагнозу. Тень средостения смещается в ту или иную сторону при развороте грудной клетки слева направо или справа налево. Такое смещение ложное, вызванное несимметричной укладкой, что возможно при политравме. Поэтому для оценки положения тени средостения необходимо сначала оценить симметричность укладки. Обычными ориентирами симметричности являются положение стернальных концов ключиц относительно остистых отростков позвонков. Расстояние между стернальным концом ключицы и тени остистых отростков грудных позвонков должно быть одинаковым. Другой ориентир – ширина правой и левой половин грудной клетки в сравнении. При развороте слева направо левая половина уже правой, и наоборот.

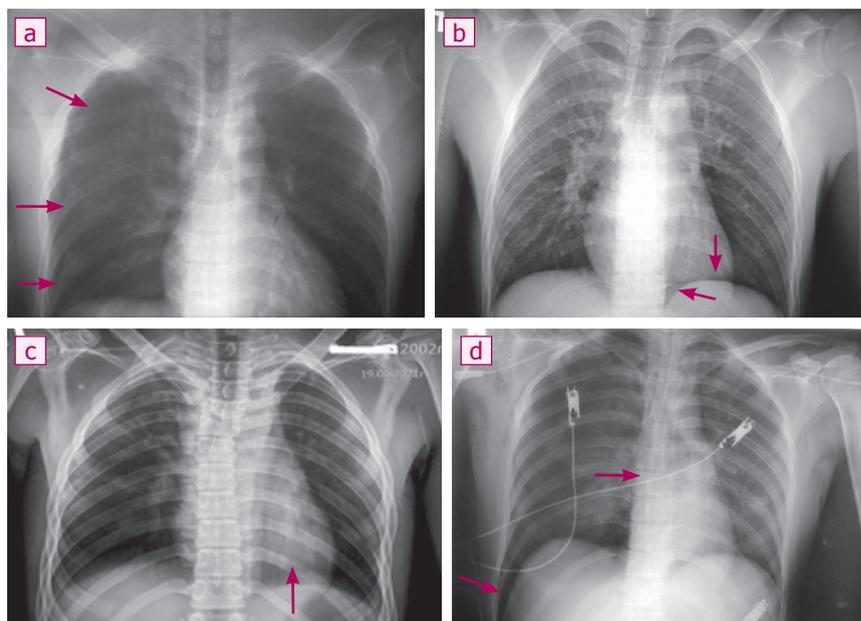
Если есть разворот, т.е. несимметричная укладка, но при этом тень

Рисунок 1

А) типичный признак пневмоторакса на рентгенограммах в любом положении; б) пневмоторакс на рентгенограмме в положении лежа на спине, стрелками указана полоса просветления над левым куполом диафрагмы, который через сутки увеличился до средних размеров и был дренирован; в) на рентгенограмме в положении лежа на спине стрелками указана тень края нижней доли левого легкого при пневмотораксе, через сутки на фоне нарастающего пневмоторакса развился полный компрессионный коллапс левого легкого; д) на рентгенограмме в положении лежа на спине стрелками указаны смещение средостения влево, глубокий правый реберно-диафрагмальный синус при напряженном правостороннем пневмотораксе с выраженной дыхательной недостаточностью

Figure 1

A) a typical sign of pneumothorax on radiographs in any position; b) pneumothorax on the radiograph in the supine position; the arrows indicate the band of enlightenment above the left dome of the diaphragm, which in a day increased to medium size and was drained; c) on the radiograph in the supine position, arrows indicate the shadow of the edge of the lower lobe of the left lung with pneumothorax; a day later, against the background of growing pneumothorax, a complete compression collapse of the left lung developed; d) on the radiograph in the supine position, the arrows indicate the displacement of the mediastinum to the left, the deep right costophrenic sinus with tension right-sided pneumothorax with severe respiratory failure



средостения находится в физиологическом положении, то имеется скрытое смещение тени средостения. Если грудная клетка развернута слева направо, то тень средостения должна сместиться вправо, и если вместо этого тень находится в физиологическом положении, значит на самом деле средостение смещено влево. Смещение влево вызывают напряженный пневмоторакс, напряженный гемопневмоторакс, большой гемоторакс справа, выход печени или других органов в правую плевральную полость через

разрыв правого купола диафрагмы либо ателектаз слева.

На рисунке 4а желтые линии отражают несимметричную укладку, разворот слева направо, однако тень средостения вопреки такой укладке вместо смещения вправо смещена влево. Значит справа что-то толкает средостение налево или слева что-то тянет средостение на себя. «На себя может тянуть» слева ателектаз, выраженный пневмофиброз с уменьшением объема легких, ранее перенесенная лобэктомия. И на теле, и на снимке нет следов то-

ракотомии, которые указывали бы на возможность лобэктомии. Теневой картины ателектаза, пневмофиброза также нет, чтобы объяснить смещение средостения влево. Тогда справа надо искать пневмоторакс, который по косвенным признакам присутствует (уплощение купола диафрагмы, углубление реберно-диафрагмального синуса). За напряженный пневмоторакс кроме перечисленных признаков говорит и пневмоперикард (линия перикарда может так контрастироваться только при наличии воздуха в полости перикарда).

На рисунке 4b такая же асимметричная укладка, разворот слева направо. При этом тень средостения незначительно смещена согласно укладке вправо. На рентгенограмме имеются признаки гемопневмоторакса (уровень жидкости и край коллабированного легкого), т. к. смещение тени средостения соответствует укладке, значит гемопневмоторакс ненапряженный.

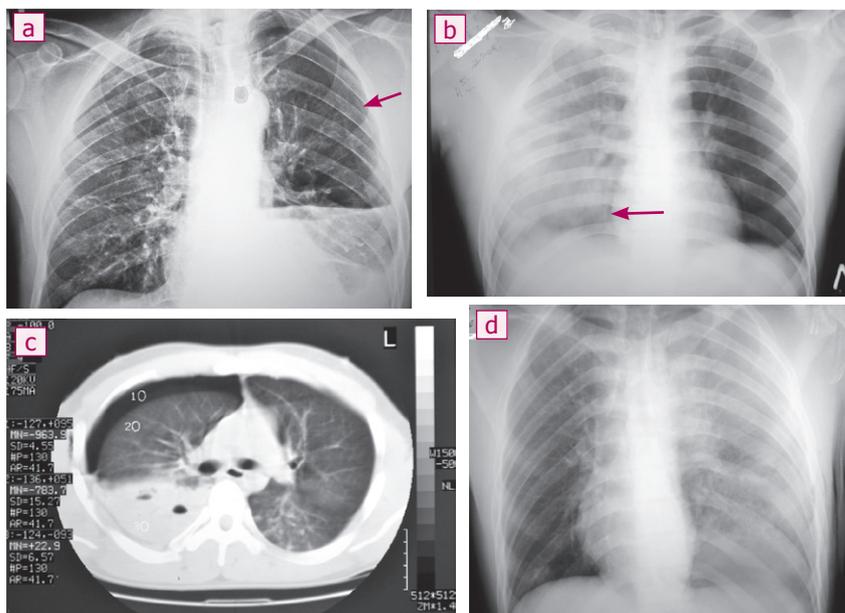
На рисунке 4с по расположению ключиц относительно остистого отростка грудного позвонка укладка симметричная, тень средостения должна быть в физиологическом положении. Однако она смещена влево, «оголились» правые контуры позвоночного столба на уровне сердца, а правые границы сердца сместились влево. Что толкает средостение справа или тянет средостение на себя слева? Справа типичных признаков пневмоторакса нет, слева тотальное затемнение. Последнее в первые сутки после травмы может быть связано либо с гемотораксом, либо с ателектазом. Гемоторакс в первые часы травмы встречается чаще, чем тотальный ателектаз всего легкого, поэтому хирург, не оценив положение тени средостения, приняв тотальное затемнение стереотипно за гемоторакс, выполнил торакоцентез слева. В результате получает ятрогенный тотальный пневмоторакс. При предварительной оценке положения тени средостения, констатации его смещения влево, а не вправо, как следовало бы ожидать от массивного гемоторакса слева, хирург мог бы поставить под сомнение диагноз гемоторакса. На рентгенограмме рисунка 4с вдоль верхних

Рисунок 2

А) типичные признаки гемопневмоторакса на рентгенограммах в вертикальном положении, стрелкой указан край коллабированного легкого, горизонтальный уровень затемнения свидетельствует о наличии свободного воздуха над жидкостью; б) на рентгенограмме в положении лежа на спине тотальное, однородное, «мутное» затемнение правого гемиторакса, что свидетельствует о гемотораксе, который скрывает границы диафрагмы и сердца, однако стрелкой указан четкая тень края правых границ сердца, что косвенно указывает на наличие еще и свободного воздуха; с) один из срезов КТ после рентгенограммы а), где ясно видно наличие свободного воздуха и жидкости; д) на рентгенограмме в положении лежа на спине напряженный гемопневмоторакс слева, проявляющийся смещением средостения вправо, глубоким левым реберно-диафрагмальным синусом, некоторым уплощением левого купола диафрагмы, интенсивность затемнения свидетельствует о небольшом гемотораксе (при торакоцентезе получено 800 мл крови), воздух при торакоцентезе вышел под давлением

Figure 2

A) typical signs of hemopneumothorax on radiographs in a vertical position; the edge of the collapsed lung is indicated by the arrow; the horizontal level of darkening indicates the presence of free air above the liquid; b) on the X-ray in the supine position, there is a total, uniform, «muddy» darkening of the right hemithorax, which indicates a hemothorax that hides the borders of the diaphragm and the heart, but the arrow indicates a clear shadow of the edge of the right borders of the heart, which indirectly indicates the presence of a free air; c) one of the CT scans after radiograph A, where the presence of free air and fluid is clearly visible; d) on the radiograph in the supine position, there is a tense hemopneumothorax on the left, manifested by a shift of the mediastinum to the right, a deep left costophrenic sinus, some flattening of the left dome of the diaphragm; the intensity of darkening indicates a slight hemothorax (800 ml of blood was obtained during thoracocentesis); air was released during thoracocentesis under pressure



левых контуров сердца есть поля просветления, которую принято называть симптомом «силуэта» при ателектазе.

Следующий пример со смещением средостения представлен на рисунке 4d. Изменения легочного

поля слева сложны для интерпретации, прибегаем к оценке положения тени средостения. При асимметричной укладке согласно положению ключиц есть разворот слева направо. При таком развороте тень средостения должна сместиться

направо. Смещение присутствует, однако оно чрезмерное для такого разворота. Значит слева что-то толкает или справа что-то тянет на себя. Справа признаков ателектаза (затемнения, подъема купола диафрагмы) нет, слева типичных, прямых признаков пневмоторакса нет, нет и косвенных признаков (просветления над куполом диафрагмы, уплощение купола, глубокий реберно-диафрагмальный синус). Слева четко не визуализируется диафрагма, что в купе со смещением средостения вправо укладывается в разрыв диафрагмы слева с выходом органов брюшной полости в левую плевральную полость. Больной оперирован, произведено ушивание разрыва диафрагмы. Оценка положения средостения особенно важна при двухсторонних повреждениях и сложных рентгенограммах и может быть ключом к диагнозу.

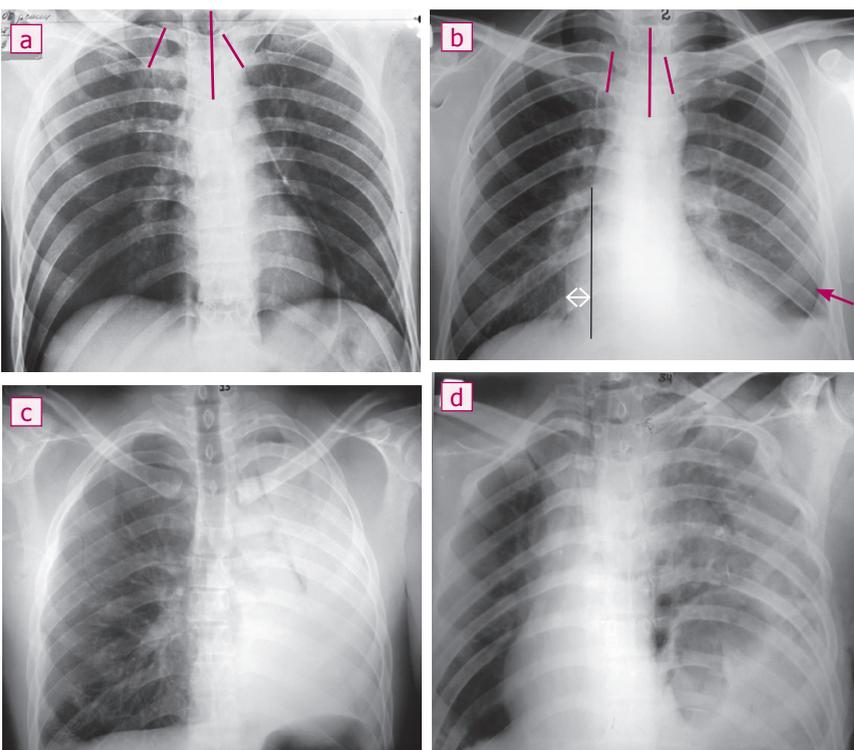
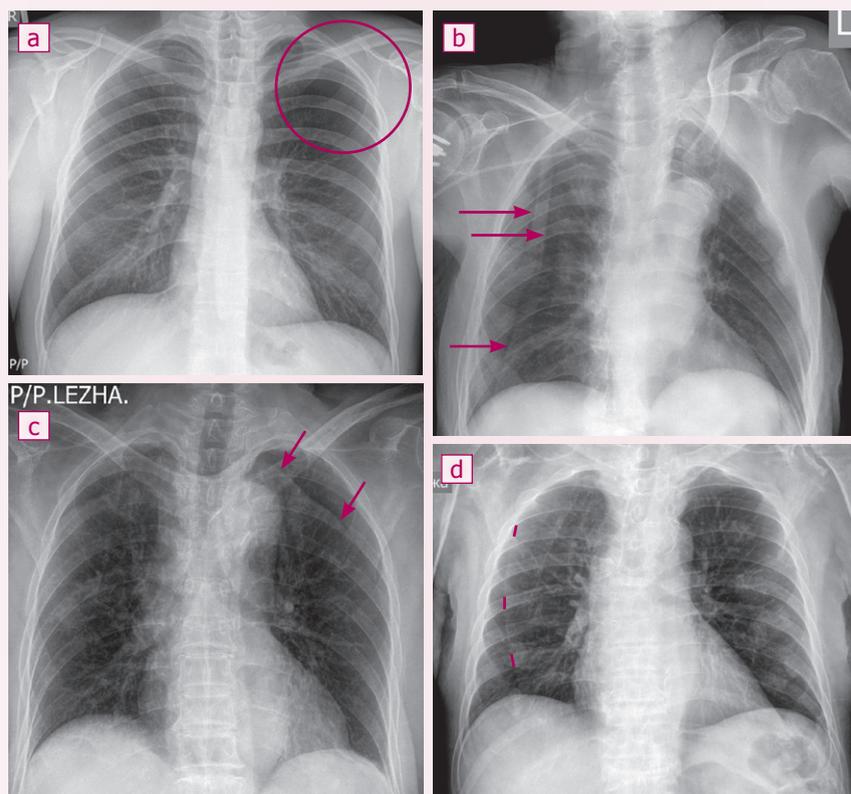
Рисунок 4

А) напряженный пневмоторакс справа, который заподозрен по смещению тени средостения влево вопреки развороту слева направо, по глубокому ребернодиафрагмальному синусу, пневмоперикарду;
б) ненапряженный гемопневмоторакс слева (объяснение в тексте);
с) тотальный травматический ателектаз левого легкого, симптом «силуэта»;
д) разрыв левого купола диафрагмы с выходом органов брюшной полости в левую плевральную полость
Figure 4
A) tension pneumothorax on the right, which is suspected by the shift of the mediastinal shadow to the left despite the turn from left to right, along the deep costophrenic sinus, pneumopericardium;
b) non-tensioned hemopneumothrax on the left (explanation in the text);
c) total traumatic atelectasis of the left lung, “silhouette” symptom;
d) rupture of the left dome of the diaphragm with the exit of the abdominal organs into the left pleural cavity

Рисунок 3

А) пневмоторакс с непостоянной тенью края коллабированного легкого (в круге тень края легкого, которая то проявляется, то исчезает); b-d) ложные пневмотораксы из-за складок кожи спины
Figure 3

A) pneumothorax with an inconstant shadow of the edge of the collapsed lung (in the circle, the shadow of the edge of the lung, which either appears or disappears); b-d) false pneumothoraxes due to back skin folds



Стереотип 4. При напряженном пневмотораксе должен быть полный коллапс легкого.

Данный стереотип сформирован на переиздаваемых учебниках и руководствах, где в основном отражен опыт диагностики и лечения открытых и изолированных травм грудной клетки. Основу его, вероятно, составляет опыт двух мировых войн, где травма грудной клетки была, как правило, открытая (штыковая, огнестрельная). Однако опыт лечения сочетанных закрытых травм грудной клетки мирного времени выявил следующий факт: напряженный пневмоторакс при закрытых травмах, как правило, протекает с частичным коллапсом легкого. Ненапряженный пневмоторакс может быть как с частичным, так и с полным коллапсом легких. Впервые наблюдение ряда случаев напряженного пневмоторакса с непривычными рентгенограммами (с частичным коллапсом легких) было опубликовано в журнале «Вестник хирургии имени И.И. Грекова» в 2014 году (Т. 173. № 4. С. 57-61). С тех пор мы наблюдали единственный случай напряженного пневмоторакса при закрытой травме с полным коллапсом легкого на фоне буллезной болезни. Все остальные случаи напряженного пневмоторакса, гемопневмоторакса при закрытой травме на снимке проявлялись частичным коллапсом легкого.

Ярким примером из этих наблюдений является случай напряженного пневмоторакса с коллапсом легкого по рентгенограмме на 1/4 гемиторакса (рис. 5а). Знание подобного течения напряженного пневмоторакса при закрытой травме позволит его обнаружить на сложных снимках в положении лежа на спине.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

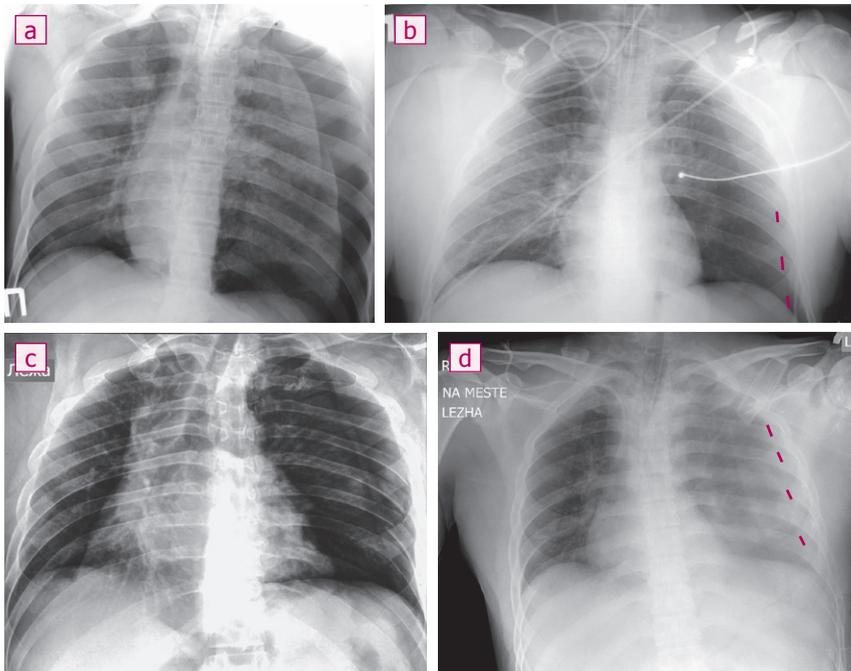
Диагностическая интерпретация обзорных рентгенограмм грудной клетки у тяжелых больных в положении лежа на спине, когда по разным причинам невозможно КТ, должна учитывать аускультацию (легких, сердца), осмотр (экскур-

Рисунок 5

А) напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/4) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо; **б)** напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/7) коллапсом легкого, с умеренным смещением тени средостения вправо; **с)** напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/4) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо, в области тени края лопатки имеется тень края левого легкого; **д)** напряженный гемопневмоторакс слева с частичным (на 1/6) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо

Figure 5

A) tension pneumothorax on the left with partial (by 1/4) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right; **b)** tension pneumothorax on the left with partial (by 1/7) collapse of the lung, with a moderate shift of the mediastinal shadow to the right; **c)** tension pneumothorax on the left with partial (by 1/4) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right, in the region of the shadow of the edge of the scapula there is a shadow of the edge of the left lung; **d)** tense hemopneumothorax on the left with partial (by 1/6) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right



сии, следы травмы), пальпацию ребер, сатурацию.

Рассуждения с вовлечением выше перечисленных фактов обязательно должно включать и следующее: какова укладка, куда должно сместиться средостение согласно укладке, есть ли смещение средостения. Если есть смещение, то истинное оно или ложное, скрытое, уменьшенное или усиленное укладкой. Когда снимок сложен из-за двухсторонних поврежде-

ний, рассуждения (при невозможности КТ) становятся ведущими в диагностике поврежденных грудной клетки.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Injuries: a public health call to action: an update based on the WHO 2015 global health estimates. E Aldridge, D Sethi, Y Yon. Copenhagen: World Health Organization, 2017. 28 p. (Травматизм: призыв к действиям в области общественного здравоохранения: обновленная информация, представленная на основе разра-

gen: World Health Organization, 2017. 28 p. (Травматизм: призыв к действиям в области общественного здравоохранения: обновленная информация, представленная на основе разра-

ботанных ВОЗ глобальных оценочных показателей здоровья за 2015 г. /E. Aldridge, D. Sethi, Y. Yon. Колонгаген: Всемирная организация здравоохранения, 2017. 28 с.)

2. Tignanelli CJ, Rix A, Napolitano LM, Hemmila MR, Ma S, Kummerfeld E. Association between adherence to evidence-based practices for treatment of patients with traumatic rib fractures and mortality rates among US Trauma Centers. *JAMA Netw Open*. 2020; 3(3): e201316. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.1316.
3. Ziganshina ZA, Khasibulina AF, Konovalova OV. Combined trauma in surgery. *Advances in current natural sciences*. 2013; (9): 78-78. Russian (Зиганшина З.А., Хасибулина А.Ф., Коновалова О.В. Сочетанная травма в хирургии //Успехи естественного естествознания. 2013. № 9. С. 78-78.)
4. Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(2): 462-468. doi: 10.1097/TA.0000000000000086
5. Peek J, Ochen Y, Saillant N, Groenwold RHN, Leenen LPH, Uribe-Leitz T, et al. Traumatic rib fractures: a marker of severe injury. A nationwide study using the National Trauma Data Bank. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2020; 5(1): e000441. doi: 10.1136/tso-2020-000441
6. Bagnenko SF, Shapot YB, Tulupov AN, Lapitsky AV, Balabanova OV. Medical care for mechanical trauma of the chest and abdomen at the pre-hospital stage. *Grekov Bulletin of Surgery*. 2007; (2): 47-50. Russian (Багненко С.Ф., Шаном Ю.Б., Тулупов А.Н., Ланицкий А.В., Балабанова О.В. Медицинская помощь при механической травме груди и живота на догоспитальном этапе //Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2007. № 2.С. 47-50.)
7. Bagnenko SF, Minnullin IP, Chikin AE, Razumny NV, Fisenko VS. Improvement of medical care for victims of road accidents. *Bulletin of Roszdravnadzor*. 2013; (5): 25-30. Russian (Багненко С.Ф., Миннуллин И.П., Чикин А.Е., Разумный Н.В., Фисенко В.С. Совершенствование медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях //Вестник Росздравнадзора. 2013. № 5. С. 25-30.)
8. Tulupov AN, Shapot YB. Classification of mechanical injuries of the chest. *Grekov Bulletin of Surgery*. 2007; (1): 21-24. Russian (Тулупов А.Н., Шапот Ю.Б. Классификация механических повреждений груди //Вестник хирургии им. Грекова. 2007. № 1. С. 21-24.)

Сведения об авторе:

Махамбетчин М.М., к.м.н., доцент, старший научный сотрудник, «ННЦТО им. академика Батпенова Н.Д.» Минздрава Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан.

Адрес для переписки:

Махамбетчин Мурат Максutowич, пр-т Абылай хана 17, г. Астана, Республика Казахстан, 010009
E-mail: murat.makhambetchin@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 02.11.2022

Рецензирование пройдено: 10.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Information about author:

Makhambetchin M.M., candidate of medical sciences, associate professor, senior researcher, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenov N.D., Astana, the Republic of Kazakhstan.

Address for correspondence:

Makhambetchin Murat Maksutowich, Prospect Abylay Khana, 17, Astana, the Republic of Kazakhstan, 010009
E-mail: murat.makhambetchin@mail.ru

Received: 02.11.2022

Review completed: 10.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022



СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНОГО С СОЧЕТАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА

A CASE OF SUCCESSFUL APPLICATION OF ENDOVASCULAR BLEEDING STOPPING TECHNOLOGY IN A PATIENT WITH COMBINED PELVIC RING INJURY

**Савеленок И.Д. Савеленок I.D.
Цеймах Е.А. Tseymakh E.A.
Бондаренко А.В. Bondarenko A.V.
Талашкевич М.Н. Talashkevich M.N.
Губаренко Е.Ю. Gubarenko E.Yu.**

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

Altai State Medical University,
Barnaul, Russia

Проблема лечения тяжелых сочетанных повреждений таза является одной из актуальных в современной хирургии и травматологии. Летальность при сочетанных повреждениях таза составляет 2,8-27,0 %, но при гемодинамических нарушениях возрастает до 38,0-62,0 %, что объясняется внутритазовым кровотечением.

Цель – продемонстрировать клиническое наблюдение успешной остановки кровотечения из запирательной артерии при сочетанном повреждении таза на фоне политравмы с использованием передовых эндоваскулярных технологий.

Материалы и методы. Представлен клинический случай успешного лечения тяжелого больного с нестабильным переломом костей таза, повреждением ветвей внутренней подвздошной артерии, продолжающимся кровотечением из левой запирательной артерии, травматическим шоком III степени на фоне тяжелой сочетанной травмы. Использован аппарат наружной фиксации системы Ex-Fix и технология эндоваскулярной лучевой диагностики и остановки кровотечения спиралями 5,6 мм.

Результаты. Применение малоинвазивных эндоваскулярных технологий позволило выявить источник и надежно купировать кровотечение, что способствовало быстрому улучшению состояния пациента, успешному лечению повреждений, благоприятному исходу.

Заключение. У пациента с политравмой и тяжелой травмой таза с продолжающимся внутритазовым кровотечением и нестабильной гемодинамикой, несмотря на стабилизацию тазового кольца системой Ex-Fix, необходимо использовать лучевые контрастные методы исследования для определения источника кровотечения и его остановки.

Ключевые слова: внутритазовое кровотечение; повреждения тазового кольца; политравма; таз; эндоваскулярная остановка кровотечения

The problem of treating severe combined pelvic injuries is one of the most urgent in modern surgery and traumatology. Mortality with combined pelvic injuries is 2.8-27.0 %, but with hemodynamic disorders increases to 38.0-62.0 %, which is explained by intrapelvic bleeding.

Objective – to demonstrate a successful case of clinical observation of successful arrest of bleeding from the obturator artery with combined pelvic injury against the background of polytrauma using advanced endovascular technologies.

Materials and methods. A clinical case of successful treatment of a severe patient with an unstable fracture of the pelvic bones, damage to the branches of the internal iliac artery, continued bleeding from the left occlusal artery and traumatic shock of the III degree against the background of severe combined trauma is presented. The device of external fixation of the Ex-Fix system and the technology of endovascular radiation diagnostics and stopping bleeding with 5.6 mm spirals were used.

Results. The use of minimally invasive endovascular technologies helps to identify the source and reliably stop bleeding, which leads to a rapid improvement in the patient's condition, successful treatment of injuries, and a favorable outcome.

Conclusion. In a patient with polytrauma and severe pelvic trauma, with ongoing intra-pelvic bleeding and unstable hemodynamics, despite the stabilization of the pelvic ring by the Ex-Fix system, it is necessary to use radiation contrast examination methods to determine the source of bleeding and stop it.

Key words: intra-pelvic bleeding; pelvic ring injuries; polytrauma; pelvis; endovascular bleeding arrest

Проблема лечения тяжелых сочетанных травм таза является одной из актуальных в современной хирургии и травматологии. Их

частота составляет от 1,1 до 9,1 % от общего числа травм опорно-двигательной системы [1-4]. Летальность в стационарах при переломах

таза – 2,8-27,0 %, но при нарушении гемодинамики у пострадавших возрастает до 38,0-62,0 %, что объясняется продолжающимся массив-

Для цитирования: Савеленок И.Д., Цеймах Е.А., Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Губаренко Е.Ю. СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНОГО С СОЧЕТАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, с. 73-77.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/435>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-73-77

ным внутритазовым кровотечением [5-10].

В современных условиях для лечения пострадавших с тяжелыми переломами таза предложено большое количество лечебно-диагностических алгоритмов и протоколов, описывающих разный порядок применения тех или иных способов хирургического гемостаза, доступных в травмоцентрах I уровня. У каждого свои показания, противопоказания и условия к применению, преимущества и недостатки, но ни один не может уверенно обеспечить окончательную остановку внутритазового кровотечения [11-12].

В большинстве опубликованных работ повреждения таза рассматриваются с позиции изолированной травмы, не акцентируется внимание на возможности использования современных способов хирургического гемостаза при внутритазовом кровотечении на основе эндоваскулярных технологий при политравме [13-15].

Цель — продемонстрировать клиническое наблюдение успешной остановки кровотечения из запирательной артерии при сочетанном повреждении таза на фоне политравмы с использованием передовых эндоваскулярных технологий.

Статья выполнена с соблюдением этических принципов и с согласия пациента на обработку данных и публикацию работы.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Х. 29 лет 20.10.2021, находясь в наркотическом опьянении, выпал из окна 5-го этажа, доставлен бригадой СМП в отделение тяжелой сочетанной травмы КГБУЗ «ККБСМП» через 30 минут после падения в крайне тяжелом состоянии.

В условиях операционной осмотрен травматологом, хирургом, нейрохирургом, реаниматологом; выполнены клинико-лабораторные исследования, проведена рентгеновская и ультразвуковая диагностика.

Объективно: состояние тяжелое, заторможен, сопор. Дыхание самостоятельное 28 дыхательных движений в минуту, аускультативно — слева везикулярное, справа

ослаблено. Сатурация при пульсоксиметрии — 94 %, АД — 90/40 мм рт. ст., пульс 140 ударов в минуту слабого наполнения и напряжения. Индекс Аллговера — 1,55. Живот мягкий.

Клинические анализы: гемоглобин — 90 г/л, эритроциты — $3,74 \times 10^{12}$ /л, гематокрит — 30,9 %, лейкоциты — $8,8 \times 10^9$ /л, тромбоциты — 56×10^9 /л, МНО — 0,94 мин, фибриноген — 2,1 г/л, активированное парциальное тромбопластиновое время — 9,6 сек.

При УЗИ внутренних органов определяются диффузно-неоднородные изменения структуры печени (нельзя исключить подкапсульную гематому правой доли), диффузные изменения структуры поджелудочной железы, паренхимы почек, справа в плевральной полости лоцируется около 400 мл свободной жидкости.

При рентгенографии органов грудной клетки выявлены переломы 3-11-го ребер справа по паравертебральной линии со смещением костных отломков, пневмоторакс, подкожная эмфизема мягких тканей передней грудной стенки справа.

На рентгенограмме костей таза выявляется перелом восходящей ветви правой лонной кости, обеих ветвей левой лонной кости, разрыв правого крестцово-подвздошного сочленения (рис. 1).

Установлен диагноз: «Тяжелая сочетанная травма. Ротационно-нестабильное повреждение тазового кольца: перелом восходящей ветви правой лонной кости, обеих ветвей левой лонной кости, разрыв правого крестцово-подвздошного сочленения. Тупая травма грудной клетки. Закрытые переломы 3-11-го ребер справа. Гемопневмоторакс. Травматическая подкожная эмфизема мягких тканей передней грудной стенки. Тупая травма живота. Подкапсульная гематома печени. Травматический шок 3 степени». Тяжесть повреждений по шкале ISS на момент поступления составила 41 балл.

В экстренном порядке пациенту выполнено дренирование правой плевральной полости по Бюлау в VII межреберье и во II межреберье. Из плевральной полости эвакуиро-

вано около 400 мл гемолизированной крови с воздухом. Проведена первичная стабилизация тазового кольца в нейтральном положении системой Ex-Fix на базе аппарата АО по нижнему пути с установкой стержней Шанца в передне-нижние ости таза с обеих сторон.

С учетом острой кровопотери пациенту выполнена заместительная гемотранфузионная терапия в виде переливания 520 мл эритроцитарной массы, 480 мл свежезамороженной плазмы, 10 доз криопресципитата.

Спустя 30 минут после поступления в клинику гемодинамика остается нестабильной: АД 90/50 мм рт. ст., пульс 132 удара в минуту, несмотря на внутривенное введение высоких доз катехоламинов (норадреналин: стартовая дозировка 0,3 мкг/кг/мин, с увеличением до 1,3 мкг/кг/мин).

С учетом этого пациент экстренно подан в ангиокомплекс для проведения ангиографии подвздошных артерий с целью установки источника кровотечения и последующей эмболизации кровоточащего сосуда.

Через плечевой доступ произведена пункция правой плечевой арте-

Рисунок 1
Рентгенография костей таза пациента Х. при поступлении. Перелом восходящей ветви правой лонной кости, обеих ветвей левой лонной кости, разрыв крестцово-подвздошного сочленения справа

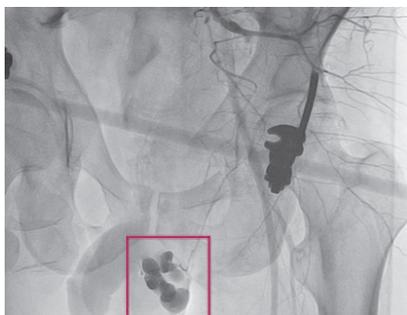
Figure 1
Radiography of the pelvic bones of patient Kh. on admission. Fracture of the ascending branch of the right pubic bone, both branches of the left pubic bone, rupture of the sacroiliac joint on the right



Рисунок 2

Ангиограмма ветвей внутренней подвздошной артерии слева пациента X. Красным квадратом отмечена область экстравазации контрастного вещества в ветви запирающей артерии слева
Figure 2

Angiogram of the branches of the internal iliac artery on the left of patient X. The red square marks the area of extravasation of the contrast agent in the branch of the obturator artery on the left



рии, установлен интрадьюсер. Выполнена катетеризация катетером JR 125 см внутренней подвздошной артерии слева. При ангиографии в ее бассейне визуализируется экстравазация контрастного вещества из ветвей запирающей артерии (рис. 2).

Так как селективно эмболизировать запирающую артерию невозможно из-за небольшого диаметра (< 2 мм), принято решение об эмболизации внутренней подвздошной артерии слева, которая выполнена спиралями 5,6 мм (рис. 3).

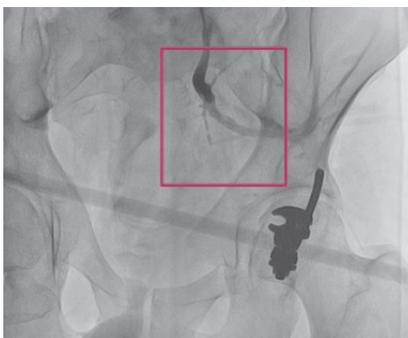
На контрольной ангиограмме — стагнация контраста, эффект от эмболизации достигнут. Поскольку у пациента, согласно данным УЗИ-исследования, определялась подкапсульная гематома печени, выполнена ангиография чревного ствола с визуализацией общей печеночной артерии и ее ветвей. В бассейне чревного ствола и общей печеночной артерии экстравазации контрастного вещества не обнаружено. При чрескатетерной ретроградной цистографии данных за повреждение мочевого пузыря нет.

После выполнения эмболизации в ранние послеоперационные сроки пациент стабилизировался: АД 136/86 мм рт. ст., пульс 120 ударов в минуту, наполнение и напряжение пульса удовлетворительное,

Рисунок 3

Ангиограмма ветвей внутренней подвздошной артерии слева пациента X. Красным квадратом отмечена область установленной спирали во внутреннюю подвздошную артерию. Экстравазация контраста в бассейне левой запирающей артерии отсутствует. Эффект от эмболизации достигнут
Figure 3

Angiogram of the branches of the internal iliac artery on the left of patient Kh. The red square marks the area of the installed spiral into the internal iliac artery. There is no extravasation of contrast in the basin of the left obturator artery. Embolization effect achieved



дозировка катехоламинов снижена (доза норадреналина в первые 5 минут после проведения эмболизации уменьшена до 0,3 мкг/кг/мин).

Выполнена мультиспиральная компьютерная томография таза (МСКТ) и органов брюшной полости. В области малого таза отмечается наличие предпузырной и параректальной гематом разлитого характера объемом около 400 мл. Уточнен характер повреждения тазового кольца. Имеется повреждение от латерального воздействия — трансфрамальный (DenisII) перелом крестца слева со смещением, тела и ветвей лонной и седалищной костей слева со смещением, внутренняя ротация гемипельвиса превышает 15°. Перелом правой лонной кости и повреждение левого крестцово-подвздошного сочленения на МСКТ не определяется (рис. 4).

На рисунке 5 показано 3D-объемное моделирование таза пациента после фиксации тазового

Рисунок 4

Компьютерная томограмма малого таза пациента X. Красным квадратом и прямоугольником обозначена область гематомы, имеющей разлитой характер
Figure 4

Computed tomography of the small pelvis of patient X. The red square and rectangle indicate the area of hematoma, which has a diffuse character

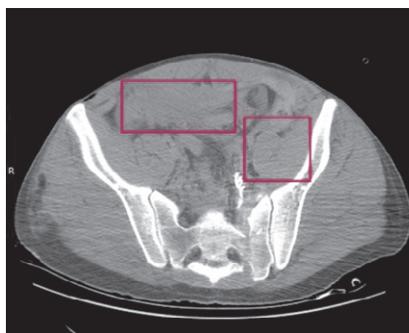
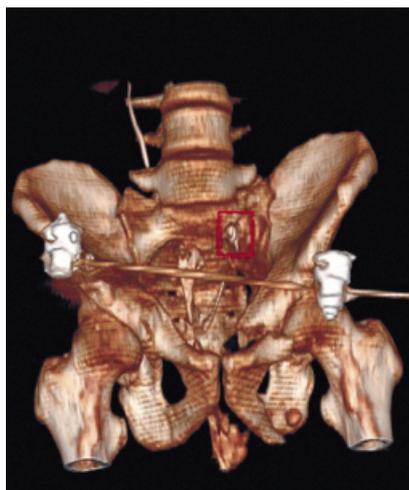


Рисунок 5

МСКТ с 3D-реконструкцией таза пациента X. На рисунке визуализируется система Ex-Fix на базе аппарата АО. Определяется внутренняя ротация гемипельвиса слева. Красным квадратом обозначена установленная спираль во внутреннюю подвздошную артерию.

Figure 5
MSCT with 3D reconstruction of the pelvis of patient Kh. The figure shows the Ex-Fix system based on the AO apparatus. The internal rotation of the hemipelvis on the left is determined. The red square indicates the installed spiral into the internal iliac artery



кольца аппаратом Ex-Fix и проведения эмболизации внутренней подвздошной артерии. Как видно, у пациента имеется фиксированное аппаратом ротационное смещение левой половины таза внутрь до 15°, произошедшее от латеральной компрессии.

Поскольку у пациента присутствовали признаки подкапсульной гематомы печени, выполнена диагностическая лапароскопия. Данных за нарастание гематомы и признаков продолжающегося кровотечения не найдено. Целостность внутренних органов не нарушена.

Пациент помещен в отделение реанимации, где в течение 5 суток проводилась заместительная гемотрансфузионная терапия в общем объеме: свежзамороженной плазмы 554 мл, эритроцитарной взвеси 540 мл. За это время пневмогидроторакс купирован, дренажи из плевральной полости удалены, пациент переведен для дальнейшего наблюдения отделения тяжелой сочетанной травмы.

На следующие сутки после перевода в профильное отделение пациенту под спинальной анестезией выполнен демонтаж аппарата на тазовом кольце с проведением закрытой репозиции при помощи ортопедического стола. Внутренняя ротация гемипельвиса устранена, осуществлен закрытый малоинвазивный остеосинтез крестца и ветвей левой лонной кости канюлированными винтами 7,3 мм. Спустя неделю после остеосинтеза пациент активизирован, начал пе-

редвигаться с ходунками. Через 21 день с момента госпитализации в клинику выписан на амбулаторное лечение.

При осмотре пациента через 3 месяца после выписки жалоб не отмечено. Передвигается без посторонних средств опоры. На контрольной рентгенограмме таза отмечается консолидация переломов (рис. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На примере данного клинического случая можно сделать выводы, что у пострадавшего с политравмой и тяжелой травмой таза с продолжающимся внутритазовым кровотечением и нестабильной гемодинамикой, несмотря на стабилизацию тазового кольца системой Ex-Fix, был использован дополнительно метод лучевого контрастного исследования для определения источника кровотечения и его остановки, что привело к стабилизации состояния пациента.

Проведение диагностической ангиографии с последующей эндоваскулярной эмболизацией поврежденных сосудов быстро стабилизирует состояние пациента, что позволяет в ближайшие сроки выполнить закрытую хирургическую реконструкцию тазового кольца, используя малоинвазивные методы остеосинтеза, учитывая, что выполнение закрытой тазовой реконструкции спустя 3 и более недель после травмы проблематично.

Представленное клиническое наблюдение также демонстрирует необходимость обязательного

Рисунок 6
Рентгенография костей таза пациента X. через 3,5 месяца после закрытого малоинвазивного остеосинтеза тазового кольца канюлированными винтами 7,3 мм

Figure 6
Radiography of pelvic bones of patient Kh. 3.5 months after closed minimally invasive osteosynthesis of the pelvic ring with cannulated screws 7.3 mm



МСКТ-исследования при повреждениях таза. Стандартная АР-проекция не позволяет четко идентифицировать все имеющиеся повреждения таза, особенно в заднем отделе тазового кольца.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск: Наука, 2003. 494 с.)
2. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Plotnikov IA, Voytenko AN, Zhmurkov OA. Features of the treatment of pelvic injuries in polytrauma. *Polytrauma*. 2014; 3: 46-57. Russian (Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотников И.А., Войтенко А.Н., Жмурков О.А. Особенности лечения повреждений таза при политравме // Политравма. 2014. № 3. С. 46-57.)
3. Chu CH, Tennakoon L, Maggio PM, Weiser TG, Spain DA, et al. Trends in the management of pelvic fractures, 2008-2010. *J Surg Res*. 2016; 202(2): 335-340. doi: 10.1016/j.jss.2015.12.052
4. Tesoriero RB, Bruns BR, Narayan M, Dubose J, Guliani SS, Brenner ML, et al. Angiographic embolization for hemorrhage following pelvic fracture: Is it «time» for a paradigm shift? *J Trauma Acute Care Surg*. 2017; 82(1): 18-26. doi: 10.1097/TA.0000000000001259
5. Ankin LN, Pipiya GG, Ankin NL. Treatment of pelvic injuries in patients with isolated and concomitant trauma. *Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics*. 2007; (3): 32-35. Russian (Анкин Л.Н., Пипия Г.Г., Анкин Н.Л. Лечение повреждений таза у пострадавших с изолированной и сочетанной травмой // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2007. № 3. С. 32-35.)
6. Bugaev N, Rattan R, Goodman M, Mukherjee K, Robinson BRH, McDonald AA, et al. Preperitoneal packing for pelvic fracture-associated hemorrhage: A systematic review, meta-analysis, and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Am J Surg*. 2020; 220(4): 873-888. doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.05.037
7. Burkhardt M, Holstein JH, Moersdorf P, Kristen A, Lefering R, Pohlemann T, et al. Proper coding of the Abbreviated Injury Scale: can clinical parameters help as surrogates in estimating blood

- loss? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2014; 40(4): 473-479. doi: 10.1007/s00068-013-0335-x
9. Cheng M, Lee KY, Chang AL, Ho HF, Chan LS, Lee KB, et al. Three-in-one protocol reduces mortality of patients with haemodynamically unstable pelvic fractures – a five year multi-centred review in Hong Kong. *Int Orthop.* 2018; 42(10): 2459-2466. doi: 10.1007/s00264-018-3842-x
 10. Ten Broek RP, Bezemer J, Timmer FA, Mollen RM, Boekhoudt FD. Massive haemorrhage following minimally displaced pubic ramus fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2014; 40(3): 323-330. doi: 10.1007/s00068-013-0361-8
 11. Vaidya R, Scott AN, Tonnois F, Hudson I, Martin AJ, Sethi A. Patients with pelvic fractures from blunt trauma. What is the cause of mortality and when? *Am J Surg.* 2016; 211(3): 495-500. doi: 10.1016/j.amjsurg.2015.08.038
 12. Trauma: in 3 volumes /edited by Felichiano DV et al; translated from English by Yakimov LA, Matveev NL. Moscow. Panfilov Publishing Office: BINOM. Laboratoriya Znaniy, 2013. Russian (Травма: в 3-х томах /под ред. Д.В. Феличиано и др.; пер. с англ. под ред. Л.А. Якимова, Н.Л. Матвеева. Москва: Издательство Панфилова: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.)
 13. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, Biffi W, Horer TM, Catena F, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg.* 2017; 12:5. doi: 10.1186/s13017-017-0117-6
 14. Donchenko SV, Dubrov VE, Slinyakov LYu, Chernyaev AV, Lebedev AF, Alekseev DV. Algorithm for surgical treatment of unstable pelvic ring injuries. *Priorov Bulletin of Traumatology and Orthopedics.* 2013; (4): 9-16. Russian (Донченко С.В., Дубров В.Э., Слияков Л.Ю., Черняев А.В., Лебедев А.Ф., Алексеев Д.В. Алгоритм хирургического лечения нестабильных повреждений тазового кольца // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013. № 4. С. 9-16.)
 15. Burcher M. Fractures of the pelvis and acetabulum. Past, present and future. *MargoAnterior.* 2009; (2): 4-6. Russian (Берчер М. Переломы таза и вертлужной впадины. Прошлое, настоящее и будущее // MargoAnterior. 2009. № 2. С. 4-6.)
 16. Dorzheev VV, Miromanov AM, Busoedov AV, Lonchakova ES. Treatment for pelvic fractures: problems and prospects //Tsivyanovsky readings: materials of the VIIIth All-Russian scientific and practical conference of young scientists with international participation, November 26-28, 2015 /edited by Sadovoy MA, Mamonova EV. Novosibirsk, 2015. Vol. 1. P. 172-174. Russian (Доржеев В.В., Мироманов А.М., Бусоедов А.В., Лончакова Е.С. Лечение при переломах таза: проблемы и перспективы //Цивьяновские чтения: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, 26-28 ноября 2015 г. /под общ. редакцией М.А. Садового, Е.В. Мамоновой. Новосибирск, 2015. Т. 1. С. 172-174.)

Сведения об авторах:

Савеленок И.Д., врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Цеймах Е.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России; врач-хирург второго хирургического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, заведующий 2-м травматологическим отделением, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Талашкевич М.Н., врач 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Губаренко Е.Ю., заведующий кабинетом рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Талашкевич Максим Николаевич, пр-т Комсомольский 73, г. Барнаул
E-mail: talashkevich79@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 24.10.2022

Рецензирование пройдено: 03.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Information about authors:

Savelenok I.D., doctor of X-ray vascular diagnostics and treatment, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Tseymakh E.A., MD, PhD, professor, head of department of general surgery, operative surgery and topographic anatomy, Altai State Medical University; surgeon of the second surgical department, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, head of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Talashkevich M.N., physician of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Gubarenko E.Yu., head of room of X-ray endovascular methods of diagnosis and treatment, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Talashkevich Maxim Nikolaevich, Komsomolskiy prospect, 73, Barnaul
E-mail: talashkevich79@mail.ru

Received: 24.10.2022

Review completed: 03.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ: НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

SURGICAL TREATMENT OF LATE COMPLICATIONS OF BLUNT CHEST WALL TRAUMA: CASE OF REPORT

Бенян А. С. Медведчиков-Ардия М.А. **Benyan A. S. Medvedchikov-Ardiia M.A.**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,

Министерство здравоохранения Самарской области,
ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В. Д. Середавина»,
г. Самара, Россия

Samara State Medical University,

Ministry of Health of the Samara Region,
Samara Regional Clinical Hospital
n. a. V. D. Seredavin,
Samara, Russia

В статье представлен успешный опыт хирургического лечения пациента с посттравматической деформацией грудной клетки, которая является поздним осложнением закрытой травмы груди.

Цель – демонстрация возможности оперативного лечения посттравматической деформации грудной стенки в отдаленный период закрытой травмы груди.

Материалы и методы. С целью диагностики и определения эффективности проводимого лечения проводились инструментальные методы обследования (спирометрия, компьютерная томография с 3D-моделированием). Для улучшения топической диагностики линий переломов и протяженности смещения отломков во время проведения компьютерной томографии была использована рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля.

Оперативное лечение преследовало две цели: устранение внутриплевральных осложнений — инвазии отломков ребер в паренхиму легкого, и восстановление реберного каркаса путем внутренней фиксации. Оперативный доступ к переломам ребер осуществляли по ранее спланированной линии. Рассечение мягких тканей проводили по принципу сбережения крупных мышечных массивов. Видеоторакоскопия сопровождалась устранением повреждения легкого отломками ребер и ушиванием дефекта. После резекции части ребер был выполнен накостный остеосинтез IV, V, VI ребер с использованием системы фиксации ребер «Matrix Rib Fixation System».

Результаты. Проведенное оперативное лечение позволило устранить дефект грудной стенки и улучшить показатели внешнего дыхания: жизненной емкости легких с 79 % до 96 %, функциональной жизненной емкости легких – с 62 % до 92 %, что сказалось на качестве жизни пациента.

Вывод. Представленное клиническое наблюдение демонстрирует эффективность оперативного лечения поздних осложнений закрытой травмы груди, в частности посттравматической деформации грудной стенки.

Ключевые слова: посттравматическая деформация груди; закрытая травма груди; перелом ребер; остеосинтез ребер

The article presents the successful experience in surgical treatment of a patient with post-traumatic deformity of the chest, which is a late complication of a closed chest injury.

Objective – to demonstrate the possibility of surgical treatment of post-traumatic deformity of the chest wall in the late period of a closed chest injury.

Materials and methods. In order to diagnose and determine the effectiveness of the treatment, instrumental methods of examination (spirometry, computed tomography with 3D modeling) were carried out. To improve the topical diagnosis of fracture lines and the extent of displacement of fragments during computed tomography, the «X-ray contrast grid for marking the surgical field» was used.

Surgical treatment pursued two goals: elimination of intrapleural complications – invasion of rib fragments into the lung parenchyma and restoration of the rib cage by internal fixation. Operative access to rib fractures was carried out along a previously planned line. The dissection of soft tissues was performed according to the principle of saving large muscle masses. Videothoracoscopy was accompanied by the elimination of damage to the lung by fragments of ribs and suturing of the defect. After resection of a part of the ribs, bone osteosynthesis of the ribs IV, V, VI was performed using the Matrix Rib Fixation System.

Results. The surgical treatment made it possible to eliminate the defect of the chest wall and improve the parameters of external respiration: vital capacity from 79 % to 96 %, functional vital capacity – 62 % to 92 %, which affected the patient's quality of life.

Conclusion. The presented clinical observation demonstrates the effectiveness of surgical treatment of late complications of closed chest trauma, in particular, posttraumatic deformity of the chest wall.

Key words: post-traumatic chest deformity; closed chest injury; rib fracture; rib osteosynthesis

Тяжесть закрытой травмы груди в равной степени обусловлена повреждениями костного каркаса и внутриплевральных органов. Основной стратегической целью лечения в остром периоде трав-

мы у этих пострадавших является устранение жизнеугрожающих состояний. Современная организация медицинской помощи и применение высокотехнологичных вмешательств позволяют снизить уровень

летальности при тяжелой травме груди до 1-4 % у пострадавших с изолированной травмой и до 8-15 % у пострадавших с политравмой. В то же время отмечается высокая частота неудовлетворительных от-

Для цитирования: Бенян А. С., Медведчиков-Ардия М.А. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ: НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 78-82.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/401>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-78-82

даленных результатов, связанная, в том числе, и с такими поздними осложнениями и последствиями, как деформации грудной клетки, ложный реберный сустав, легочные грыжи, рестриктивные нарушения дыхательной функции [3]. В клинической картине всех перечисленных состояний преобладают хронический персистирующий болевой синдром и дыхательная недостаточность. Эти же синдромы лежат в основе снижения трудоспособности и инвалидизации у 14-30 % пациентов с посттравматической патологией груди [2].

Посттравматическая деформация грудной клетки происходит в результате значительного смещения отломков переломов ребер при множественном и флотирующем характере переломов. Патолофизиологический эффект этого состояния заключается, помимо нарушения биомеханики внешнего дыхания, также в уменьшении объема плевральной полости и, как следствие, в уменьшении дыхательной поверхности легкого, а также в травматизации легочной паренхимы отломками ребер [5]. Подходы к лечению поздних посттравматических осложнений закрытой травмы груди изменились синхронно с активизацией хирургической тактики в остром периоде торакальной травмы. Применение гибридных технологий, сочетание торакоскопической хирургии и реконструктивной хирургии костного каркаса с использованием внутренних фиксирующих устройств позволяет надежно устранять сочетанные повреждения внутриплевральных органов и грудинно-реберного комплекса.

Представляем клиническое наблюдение по лечению пациента с посттравматической деформацией грудной клетки и внутриплевральными осложнениями. Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2013 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом

Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании.

ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Пациент Б. 54 лет поступил в отделение торакальной хирургии ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина» 18.10.2017 в плановом порядке с клиникой посттравматической деформацией грудной клетки.

В анамнезе — политравма, закрытая травма груди в результате дорожно-транспортного происшествия более 6 месяцев назад. Согласно представленной выписке, были диагностированы множественные переломы ребер, гемопневмоторакс слева, закрытая травма живота, закрытые переломы костей конечностей. Тяжесть торакальной травмы определила ее доминирующий характер в структуре всех повреждений. Пациенту в остром периоде травмы были проведены дренирование плевральной полости и консервативное лечение переломов ребер. После окончания курса стационарного лечения пациент не был консультирован торакальным хирургом, динамического наблюдения на амбулаторно-поликлиническом этапе не проводилось.

Основным клиническим симптомом при поступлении в отделение торакальной хирургии был хронический болевой синдром, обусловленный смещением ребер и патологической подвижностью грудной стенки в зоне закрытой травмы груди. Интенсивность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) была оценена пациентом в 6 баллов. Помимо этого пациент отмечал также периодический кашель с рецидивирующим кровохарканьем и появление одышки при умеренных физических нагрузках. Это было подтверждено при исследовании функции внешнего дыхания, которое зарегистрировало уменьшение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) до 79 % и функциональной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) до 62 %.

При осмотре — гиперстеническое телосложения. Левая половина

грудной клетки деформирована в проекции III-VII ребер между срединноключичной и средней подмышечной линиями. Деформация представлена уплощением. При глубокой пальпации в этой зоне определяется патологическая подвижность концов ребер. При аускультации во время глубокого дыхания определяется симптом «щелчка». Частота дыхания — 18 в минуту. При незначительной физической нагрузке (подъем на 1 этаж, 6-минутный тест ходьбы) развивается одышка смешанного характера до 24 в минуту.

При компьютерной томографии выявлены посттравматические изменения левого гемиторакса — уменьшение объема левой плевральной полости, смещение отломков III-VI ребер с инвазией в легочную паренхиму, консолидированные переломы I, II, VII, VIII ребер, фиброзные изменения легкого. Для улучшения топической диагностики линий переломов и протяженности смещения отломков во время проведения компьютерной томографии была использована рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля (патент РФ на полезную модель № 152847 от 20.06.2015 г.), применение которой позволило проецировать патологическую зону на поверхность кожи и запланировать длину и конфигурацию разреза мягких тканей (рис. 1).

Был поставлен клинический диагноз: «Закрытая травма груди от 14.04.2017. Множественные переломы ребер слева со смещением отломков. Посттравматическая деформация грудной клетки. Хроническое рецидивирующее легочное кровотечение вследствие травматизации паренхимы легкого отломками ребер». Учитывая совокупность выявленных патологических изменений, были выставлены показания к хирургическому лечению. План оперативного вмешательства включал в себя проведение торакоскопии с целью устранения реберно-легочной инвазии и последующее восстановление реберного каркаса путем внутренней фиксации.

Описание хирургической операции. Оперативное вмешательство проведено 26.10.2017 под эндотра-

хеальным наркозом с отдельной интубацией легких. Первым этапом была выполнена 2-портовая торакоскопия, во время которой был подтвержден спайный процесс в плевральной полости и травматизация легочной паренхимы отломками IV-V ребер (рис. 2). После выполнения пневмолиза и устранения инвазии реберных отломков в паренхиму легкого раневая поверхность верхней доли, которая имела клиновидную форму с конусообразным углублением и размеры 3 × 4,5 см, была ушита узловыми П-образными швами. На этом внутриплевральный этап был завершен, плевральная полость дренирована одним дренажем к системе пассивного подводного дренирования.

Далее был выполнен проекционный разрез мягких тканей в области «треугольника безопасности», рассечение мягких тканей проводили по принципу сбережения крупных мышечных массивов — m. pectoralis major и m. latissimus dorsi. После выделения зоны смещения IV, V, VI ребер произведена мобилизация краев указанных ребер, резекция отломков, смещенных в плевральную полость и ответственных за травматизацию легкого. Дефект костной реберной ткани после резекции не превышал 1 см. Далее проведен накостный остеосинтез IV, V, VI ребер с использованием системы фиксации ребер «Matrix Rib Fixation System» (рис. 3). Операционная рана ушита послойно с дренированием субпекторального пространства. Послеоперационный период протекал благополучно. Инфекционных внутриплевральных и раневых осложнений не отмечено. Пациент выписан на 8-е сутки после операции с выздоровлением.

Наблюдение в отдаленном периоде происходило спустя 1,5 и 6 месяцев после выписки. Состояние удовлетворительное, жалоб не предъявляет. Послеоперационные боли оценивает по ВАШ в 2 балла. Отмечает увеличение двигательной активности, планирует приступить к трудовой деятельности. При спирометрии выявлено увеличение показателей внешнего дыхания: ЖЕЛ — 96 %, ФЖЕЛ — 92 %.

Рисунок 1
Компьютерная томография органов грудной клетки с 3D-реконструкцией и рентгенконтрастной сеткой. Разметка линии разреза кожи для доступа к переломам ребер

Figure 1
Computed tomography of the chest with 3D reconstruction and radiopaque grid. Marking the skin incision line for access to rib fractures

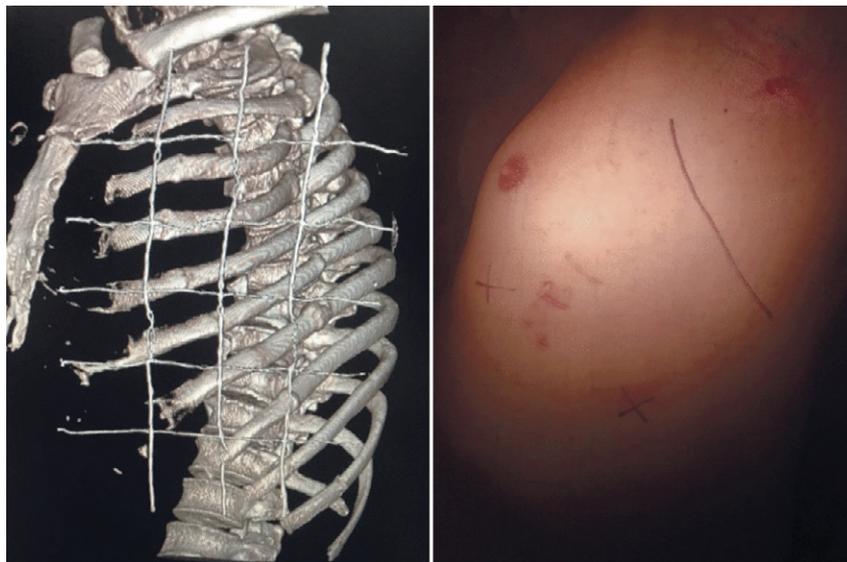
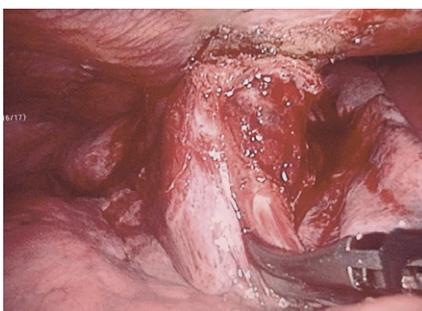


Рисунок 2
Интраоперационное фото. Повреждение легкого отломками ребер

Figure 2
Intraoperative photo. Damage to the lung from broken ribs



ОБСУЖДЕНИЕ

Представленный клинический случай хирургического лечения пациента с посттравматическими осложнениями и последствиями закрытой травмы груди иллюстрирует разнообразие патофизиологических механизмов и способов оперативной коррекции. Характерным является применение консервативных методов лечения переломов ребер в остром периоде травмы, несмотря на множественные переломы. J.D. Richardson et al. в связи с этим полагают, что отказ от оперативной фиксации переломов ребер

Рисунок 3
Интраоперационное фото. Накостные пластины фиксированы к ребрам

Figure 3
Intraoperative photo. Bone titanium plates fixed to the ribs



также может быть одним из predisposing факторов риска формирования деформаций и ложных реберных суставов [4]. Кроме того, отсутствовало систематическое наблюдение с целью оценки вероятности развития поздних осложнений. L.W. Kong et al. отмечают, что у 30 % пострадавших с закры-

той травмой груди в отдаленном периоде регистрируются поздние осложнения и последствия закрытой травмы груди, которые приводят к инвалидности или обуславливают смену рода деятельности [2].

Клиническая картина и обнаруженные в ходе операции патологические изменения свидетельствуют о дальнейшей неэффективности консервативных мероприятий. Поэтому при отсутствии абсолютных противопоказаний необходимо принимать решение в пользу хирургического лечения. Плановый характер операции позволяет тщательно подойти к вопросам планирования операционного доступа и выбора способа фиксации ребер. Предоперационная навигация способствует лучшей топической диагностике зоны хирургического разреза и, соответственно, минимизации операционной травмы [5]. Проведение маркировки операционного поля является элементом не только контрольного перечня хирургической безопасности ВОЗ, но и существенным вспомогательным этапом в обеспечении навигации, что в хирургии грудной стенки, и особенно ребер, является ключевым. Применяемая в нашей клинике рентгеноконтрастная сетка для маркировки операционного поля позволяет с максимально высокой степенью

точности проецировать линии переломов ребер на кожный покров грудной клетки, соответственно, планировать линию разреза с учетом тактики сохранения крупных мышечных массивов.

Основным принципом современного хирургического лечения пациентов с посттравматической деформацией грудной клетки и поздними внутриплевральными осложнениями является сочетание технологии фиксации ребер и торакоскопии. Минимизация дополнительного рассечения межреберных и иных вспомогательных дыхательных мышц и фиксация нестабильности костного каркаса способствуют скорому восстановлению биомеханики внешнего дыхания. В случаях значительного смещения отломков или формирования ложного сустава предпочтение следует отдавать способам накостного остеосинтеза ребер, обеспечивающим более жесткую фиксацию [6].

Снижение интенсивности болевого синдрома и уменьшение дыхательной недостаточности являются основными критериями эффективности проведенных операций [1]. Наблюдение в отдаленном периоде подтвердило достоверное улучшение функции внешнего дыхания и уменьшение степени болевого синдрома по ВАШ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение технологий внутренней фиксации в лечении пациентов с отдаленными последствиями и поздними осложнениями закрытой травмы груди позволяет устранить основные патологические синдромы и повысить толерантность к физическим нагрузкам. Ключевыми элементами хирургической тактики являются определение показаний к операции, навигация при проецировании хирургического доступа, выбор способа фиксации и замещения дефекта грудной стенки, торакоскопия в случае наличия сопутствующих внутриплевральных патологических синдромов. Важным организационным решением для обеспечения раннего выявления и своевременного лечения пациентов с данной посттравматической патологией будет создание регистра с целью регулярного мониторинга основных параметров дыхательной функции и оценки возврата к трудоспособности.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Fabricant L, Ham B, Mullins R, Mayberry J. Prospective clinical trial of surgical intervention for painful rib fracture nonunion. *Am Surg.* 2014; 80(6): 580-586.
2. Kong LW, Huang GB, Yi YF, Du DY. The Chinese consensus for surgical treatment of traumatic rib fractures 2021 (C-STTRF 2021). *Chin J Traumatol.* 2021; 24(6): 311-319. doi: 10.1016/j.cjtee.2021.07.012
3. Morgan-Jones RL, Mackie IG. Non-union of a fracture of the 8th rib. *Injury.* 1996; 27(2): 147-148. doi: 10.1016/0020-1383(95)00194-8
4. Richardson JD, Franklin GA, Heffley S, Seligson D. Operative fixation of chest wall fractures: an underused procedure? *Am Surg.* 2007; 73(6): 591-596; discussion 596-597.
5. Spering C, von Hammerstein-Equord A, Lehmann W, Dresing K. Osteosynthesis of the unstable thoracic wall. *Oper Orthop Traumatol.* 2020; 1-23. doi: 10.1007/s00064-020-00688-2
6. Staggers JR, Dennis PB, Eriksson EA. Stability of surgical rib fixation hardware after repeat chest trauma. *J Emerg Trauma Shock.* 2020; 13(1): 84-87. doi: 10.4103/JETS.JETS_67_19

Сведения об авторах

Бенян А.С., д.м.н., министр здравоохранения Самарской области; профессор кафедры хирургии, ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара, Россия.

Медведчиков-Ардия М.А., к.м.н., врач-торакальный хирург хирургического торакального отделения, ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина»; доцент кафедры хирургии, ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара, Россия.

Information about authors:

Benyan A. S., MD, PhD, minister of health of Samara region; professor of department of surgery, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Medvedchikov-Ardia M.A., candidate of medical sciences, thoracic surgeon, surgical thoracic unit, Samara Regional Clinical Hospital named after V. D. Seredavin; associate professor of surgery department, Samara State Medical University, Samara, Russia.

Адрес для переписки:

Медведчиков-Ардия Михаил Александрович,
ул. Ново-Садовая, 181-102, г. Самара, Россия, 443086
Тел: +7 (905) 305-27-66
E-mail: doctormama163@yahoo.com

Address for correspondence:

Medvedchikov-Ardia Mikhail Alexandrovich,
Novo-Sadovaya St., 181-102, Samara, Russia, 443086
Tel: +7 (905) 305-27-66
E-mail: doctormama163@yahoo.com

Статья поступила в редакцию: 20.06.2022**Рецензирование пройдено:** 02.08.2022**Подписано в печать:** 01.12.2022**Received:** 20.06.2022**Review completed:** 02.08.2022**Passed for printing:** 01.12.2022

ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С НОЖЕВЫМ РАНЕНИЕМ И ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТРЕХ ОРГАНОВ ЖИВОТА

STAGED MANAGEMENT OF A PATIENT WITH STAB INJURY AND DAMAGE TO THREE ABDOMINAL ORGANS

Панасюк А.И. Иноземцев Е.О. Григорьев Е.Г. Panasyuk A. I. Inozemtsev E. O. Grigoryev E. G.

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

Цель – обсуждение лечебной тактики у пациента с проникающим ранением и повреждением трех органов живота.

Материал и методы. Представлено наблюдение пациента с ножевым ранением селезенки, поджелудочной железы и левой почки, посттравматическим панкреатитом, ложной аневризмой почечной артерии, массивной гематурией, тампонадой мочевого пузыря. В районной больнице выполнены лапаротомия, спленэктомия, ушивание раны почки. В связи с развитием панкреатита пациент переведен в Иркутскую областную клиническую больницу. Через 27 дней после ранения в результате массивного почечного кровотечения развилась тампонада мочевого пузыря. Диагностирована посттравматическая аневризма верхнеполюсной ветви почечной артерии.

Результаты. Выполнены селективная ангиоренография, суперселективная эмболизация ветви почечной артерии, цистоскопия, удаление сгустков крови из мочевого пузыря. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Выводы. Альтернативное традиционной операции миниинвазивное эндоваскулярное диапевтическое вмешательство позволило установить источник кровотечения и обеспечить надежный гемостаз с сохранением функции левой почки.

Ключевые слова: ножевое ранение; травма селезенки; повреждение поджелудочной железы; гематурия; тампонада мочевого пузыря; эндоваскулярный гемостаз

Повреждения соседних органов при ранении почки встречаются в 77-100 % наблюдений [1]. В свою очередь, у 8 % пациентов с сочетанной травмой повреждаются органы мочевыделительной системы [2]. Частота развития панкреатита после спленэктомии может достигать 24,3 % [3, 4], в том числе с образованием панкреатических свищей [5].

Посттравматическая (ложная) аневризма почечной артерии – редкое осложнение, которое, по дан-

ым аутопсий, в общей популяции составляет 0,01 % [6] и может быть излечено методами рентгеноэндоваскулярной хирургии.

Цель публикации – обсуждение особенностей диагностики и этапного лечения ножевого ранения живота с повреждением трех органов.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2013 г.) и

Objective – discussion of staged treatment policy in a penetrating wound and damage to three abdominal organs.

Materials and methods. The authors present a case report of a 37-year-old man with a penetrating abdominal wound and stab injuries to the spleen, pancreas and left kidney, post-traumatic pancreatitis, false renal artery aneurysm, massive hematuria, and bladder tamponade. Laparotomy, splenectomy, and suturing of the kidney injury were performed in the general hospital. Due to pancreatitis progressing, the patient was admitted to the specialized regional hospital. Bladder tamponade developed at the 27th day after injury as a result of massive renal bleeding. A posttraumatic aneurysm of the upper polar branch of the renal artery was diagnosed.

Results. Selective angiorenography, superselective embolization of the renal artery branch, cystoscopy and removal of blood clots from the bladder were performed. The patient was discharged in a satisfactory condition.

Conclusion. Minimally invasive endovascular intervention as an alternative to the traditional surgery, made it possible to identify the source of bleeding and ensure reliable hemostasis while preserving the function of the kidney.

Key words: stab wound; spleen injury; pancreas injury; hematuria; bladder tamponade; endovascular hemostasis

«Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Пациент дал информированное согласие на публикацию клинического наблюдения в открытой печати в обезличенной форме.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент 37 лет поступил в Иркутскую областную клиническую больницу 22.04.2022. Выяснено,

Для цитирования: Панасюк А.И., Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г. ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С НОЖЕВЫМ РАНЕНИЕМ И ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТРЕХ ОРГАНОВ ЖИВОТА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 83-85.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/432>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-83-85

что по поводу ножевого торакоабдоминального ранения 08.04.2022 ему выполнены лапаротомия, спленэктомия, ушивание раны левой почки, дренирование брюшной полости. В послеоперационном периоде развился панкреатит, в связи с чем пациент направлен для лечения в клинику.

Жалобы на боли в области левого подреберья после приема пищи, вздутие живота, вечернее повышение температуры до 38°C. Общее состояние средней тяжести. Рост 173 см, вес 100 кг, ИМТ 33,4. Сознание ясное, положение активное. Кожа и слизистые оболочки бледные. Артериальное давление 150/80 мм рт. ст., ЧСС 70 в минуту. При аускультации легких дыхание ослаблено в нижнезадних отделах слева. Хрипов нет. В девятом межреберье по задней аксилярной линии – рубец длиной 2,4 см после ножевого ранения. Живот обычной формы увеличен в объеме за счет развития подкожной жировой клетчатки, передняя брюшная стенка равномерно участвует в дыхании, при пальпации мягкая, болезненная в левом подреберье. Рубец после верхней срединной лапаротомии без признаков воспаления. Стул ежедневный, мочеиспускание обычное.

Общий анализ крови: гемоглобин 115 г/л, эритроциты $3,7 \times 10^{12}$, гематокрит 34,3 %, лейкоциты $13,87 \times 10^9$, тромбоциты 120×10^9 . Биохимический анализ крови: мочевины 6,98 ммоль/л, билирубин общий 3,87 мкмоль/л, прямой – 2,62 мкмоль/л, АЛТ 20,5 МЕ/л, АСТ 19,2 МЕ/л, амилаза 68 МЕ/л. Общий анализ мочи: эритроциты – 0, лейкоциты – 1, относительная плотность – 1,015, рН – 6, белок – нет.

По данным МСКТ, в ложе удаленной селезенки сгустки крови объемом 42×23 мм. В левом боковом канале живота небольшое скопление жидкости (4 ед. Н). Хвост поджелудочной железы неструктурен, толщиной 26,5 мм, головка и тело с ровными волнистыми контурами, дольчатость сохранена, структура однородная, без полей патологической денситометрии. Паранефральная клетчатка в области хвоста инфильтрирована. За-

ключение: гематома ложа удаленной селезенки, признаки хвостового панкреатита. Почки расположены обычно, бобовидной формы, с ровными контурами, однородной структуры. Размеры: $10,2 \times 5,5$ см правая, $10,7 \times 7,0$ см левая. Паренхима левой почки медленнее накапливает контраст после внутривенного усиления. Над верхним полюсом левой почки на фоне инфильтрированной паранефральной клетчатки определяется округлой формы жидкостное (22 ед. Н) образование размером до 25 мм. Полостная система правой почки не изменена. Слева чашечки до 7-9 мм, лоханка до 19 мм.

Предварительный диагноз: «Хвостовой инфицированный панкреанекроз; гематома левого поддиафрагмального пространства; паранефральный инфильтрат слева».

После назначения антибактериальной и противосекреторной терапии уменьшился болевой синдром и диспепсия, нормализовалась температура, улучшилось самочувствие. На этом фоне 05.05.2022 диагностирована макрогематурия, тампонада мочевого пузыря.

Выполнена селективная ангиография: левая почечная артерия отходит от аорты на уровне L-1. В верхнем полюсе почки экстравазация контрастированной крови 5×6 мм – ложная аневризма ветви верхнеполюсной артерии (рис. 1).

Дистальный конец микрокатетера Merit установлен в «шейке» аневризмы. Выполнена суперселективная эмболизация микросферами 500-700 нм. При контрольной ангиограмме экстравазации нет (рис. 2).

Затем выполнены цистоскопия, опорожнение от крови и санация мочевого пузыря. Гематурия прекратилась. Гладкое течение послеоперационного периода. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии. Анкетирован через 5 месяцев, жалоб нет.

ОБСУЖДЕНИЕ

В клиническом наблюдении обсуждается этапное оказание помощи при торакоабдоминальном ножевом ранении, осложненном внутрибрюшным кровотечением, посттравматическим панкреатитом

и массивной гематурией с тампонадой мочевого пузыря.

Хирург первого контакта выполнил спленэктомию, ушил рану капсулы почки, сохранив орган. В связи с тем, что не была проведена ревизия раневого канала и наложены поверхностные швы, поврежден-

Рисунок 1
Селективная ангиограмма: 1 – катетер, 2 – почечная артерия, 3 – посттравматическая аневризма (пульсирующая гематома) верхней полюсной ветви почечной артерии

Figure 1
Selective angiogram: 1 – catheter, 2 – renal artery, 3 – post-traumatic aneurysm (pulsating hematoma) of the upper polar branch of the renal artery

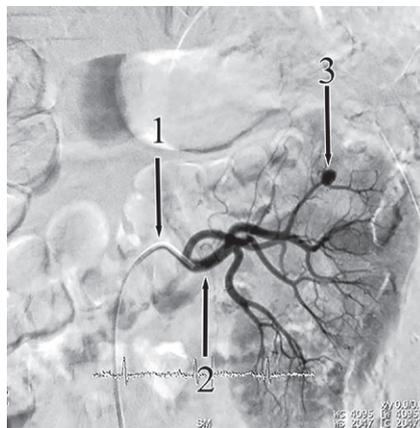


Рисунок 2
Селективная ангиограмма после эндоваскулярной окклюзии. Экстравазации нет: 1 – почечная артерия, 2 – ветвь верхнего полюса

Figure 2
Selective angiogram after endovascular occlusion. Extravasation is absent: 1 – renal artery, 2 – branch of the upper pole



ная верхнеполюсная ветвь почечной артерии не лигирована. Образовалась пульсирующая внутриорганный гематома, которая на 28-е сутки после операции дренировалась в чашечно-лоханочную систему. Кровотечение продолжалось, развилась тампонада мочевого пузыря.

В этой ситуации, как правило, выполняется релапаротомия с большой вероятностью удаления поврежденной почки [7]. В обсуждаемом наблюдении при реноангиографии установлен источник кровотечения и проведена органосохраняющая

рентгеноэндоваскулярная суперселективная окклюзия периферической ветви верхнеполюсной почечной артерии с надежным окончательным гемостазом и сохранением функции органа.

Причиной панкреонекроза, вероятнее всего, явилось ранение хвоста поджелудочной железы. Антисекреторная и антибактериальная терапия оказалась эффективной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Альтернативное традиционной операции миниинвазивное эндо-

вазкулярное диапевтическое вмешательство позволило установить источник кровотечения и обеспечить надежный гемостаз с сохранением функции левой почки.

Информация о финансировании и конфликте интересов

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Esipov AV, Boyarincev VV, Musailov VA. The traumatic injuries of the upper urinary tract in general surgery. *Surgical practice*. 2016; (1): 5-10. Russian (Есипов А.В., Бояринцев В.В., Мусаилов В.А. Травматические повреждения верхних мочевых путей в общехирургической практике // Хирургическая практика. 2016. № 1. С. 5-10.)
2. Maskin SS, Aleksandrov VV, Matyukhin VV. Concomitant closed injury to urinary system organs: an opinion by general surgeon. *Polytrauma*. 2021; (1): 106-116. Russian. (Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В. Сочетанная закрытая травма органов мочевыделительной системы: взгляд общего хирурга // *Политравма*. 2021. № 1. С. 106-116.) DOI: 10.24411/1819-1495-2021-10014
3. Alekseev VS, Katanov ES. Prevention of acute postoperative pancreatitis in the treatment of spleen injury. *Healthcare of Chuvashia*. 2008; (1): 5-11. Russian (Алексеев В.С., Катанов Е.С. Профилактика острого послеоперационного панкреатита при лечении травмы селезенки // *Здравоохранение Чувашии*. 2008. № 1. С. 5-11.)
4. Lai SW, Lin CL, Liao KF. Splenectomy correlates with increased risk of acute pancreatitis: a case-control study in Taiwan. *J Epidemiol*. 2016; 26(9): 488-492. DOI: 10.2188/jea.JE20150214
5. Mehdorn AS, Schwieters AK, Mardin WA, Senninger N, Strücker B, Pascher A, et al. Pancreatic fistula and biochemical leak after splenectomy: incidence and risk factors – a retrospective single-center analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2022; 407(6): 2517-2525. DOI: 10.1007/s00423-022-02531-7
6. Galimov OV, Plechev VV, Ishmetov VS, Abdrakhmanov RE, Ibragimov TR, Blagodarov SI, et al. Possibilities of endovascular surgery in the treatment of visceral branches aneurysms. *Bulletin of the Russian Scientific Center of Roentgenradiology*. 2017; 17(2): 7. Russian (Галимов О.В., Плечев В.В., Ишметов В.Ш., Абдрахманов Р.Э., Ибрагимов Т.Р., Благодаров С.И. и др. Возможности эндоваскулярной хирургии в лечении аневризм висцеральных ветвей // *Вестник Российского научно-го центра рентгенодиагностики Минздрава России*. 2017. № 2. С. 7.)
7. Abakumov MM. Multiple and combined wounds of the neck, chest, abdomen. Moscow: BINOM-Press Publ., 2013. 688 p. Russian (Абакумов М.М. Множественные и сочетанные ранения шеи, груди, живота. Москва: Издательство БИНОМ-Пресс. 688 с.)

Сведения об авторах:

Панасюк А.И., ассистент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России; врач-хирург, ГБУЗ «ИОКБ», г. Иркутск, Россия.

Иноземцев Е.О., к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России; врач-хирург, ГБУЗ «ИОКБ», г. Иркутск, Россия.

Григорьев Е.Г., д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России; научный руководитель ИНЦХТ, г. Иркутск, Россия.

Адрес для переписки:

Григорьев Евгений Георгиевич, ГБУЗ «ИОКБ», мкр. Юбилейный, 100, г. Иркутск, Россия, 664049
Тел: +7 (902) 511-10-27
E-mail: egg.irk@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 10.11.2022

Рецензирование пройдено: 18.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Information about authors:

Panasyuk A.I., assistant of department of hospital surgery, Irkutsk State Medical University; surgeon, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Inozemtsev E.O., candidate of medical sciences, assistant of department of hospital surgery, Irkutsk State Medical University; surgeon, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia.

Grigoryev E.G., MD, PhD, professor, corresponding member of RAS, chief of department of hospital surgery, Irkutsk State Medical University, scientific director of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

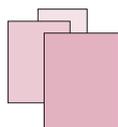
Address for correspondence:

Grigoryev E.G., Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Yubileyniy district, 100, Irkutsk, Russia, 664049
Tel: +79025111027
E-mail: egg.irk@gmail.com

Received: 10.11.2022

Review completed: 18.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022



РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

Связь уровней гомоцистеина, прокальцитонина и D-димера с тяжестью и прогнозом у пациентов с множественной травмой

Источник: Tian W, Meng W. Associations of Homocysteine, Procalcitonin, and D-Dimer levels with severity and prognosis of patients with multiple trauma. *Clin Lab.* 2022; 68(3). doi: 10.7754/Clin.Lab.2021.210525

Цель — исследовать связи между уровнями D-димера, гомоцистеина и прокальцитонина в плазме и множественной травмой.

Методы. Всего 116 пациентов были разделены на две группы с тяжелым и легким течением заболевания. Через 6 месяцев наблюдения группа с тяжелым течением заболевания была разделена на группы выживших и невыживших. В анализе Спирмена рассмотрены связи шкал APACHE II и SAPS II с D-димером, гомоцистеином и прокальцитонином. Факторы, влияющие на прогноз, изучались с помощью логистического регрессионного анализа, а значения этих уровней для прогностической оценки проанализированы путем построения рабочих характеристических кривых.

Результаты. После лечения в группе с высокой тяжестью болезни зафиксированы повышенные уровни D-димера, гомоцистеина и прокальцитонина, а также повышенные показатели шкал APACHE II и SAPS II по сравнению с группой с легкой тяжестью болезни ($p < 0,05$). В группе умерших показатели были значительно выше, чем в группе выживших ($p < 0,05$). У 116 пациентов с множественной травмой наблюдались положительные связи со шкалами APACHE II и SAPS II ($p < 0,001$). Указанные показатели представляли собой независимые факторы риска, влияющие на прогноз. Их сочетание имело высокую диагностическую ценность для прогностической оценки.

Выводы. Комбинация уровней D-димера, гомоцистеина и прокальцитонина в плазме представляет полезный показатель для ранней оценки тяжести и прогноза у пациентов с множественной травмой.

Разрыв желудка после множественной тупой травмы

Источник: Hue ND, Hung ND, Minh ND, Anh TV, Anh NH, Duc NM. Gastric rupture following multiple blunt trauma. *Radiol Case Rep.* 2022; 17(5): 1380-1383. doi: 10.1016/j.radcr.2022.02.013

Повреждение желудка в результате травмы — редкое осложнение, встречающееся примерно в 0,04-1,2 % всех случаев абдоминальной травмы.

При визуализационной диагностике травмы определенные области могут быть невидимы по нескольким неизбежным причинам. Несмотря на редкость, высокая смертность от травмы желудка требует ранней и точной диагностики. Перед кратким обзором литературы авторы представляют случай пациента (18 лет) с разрывом желудка после дорожно-транспортного происшествия.

Оценка тяжести травмы: операционная перспектива

Источник: Dehouche N. The injury severity score: an operations perspective. *BMC Med Res Methodol.* 2022; 22(1): 48. doi: 10.1186/s12874-022-01528-6

Актуальность. Статистическая оценка агрегатных функций для степеней травмы, таких как шкала тяжести травмы (ISS), в значительной степени основана на измерениях корреляции смешанных моментов Пирсона со смертностью. Однако корреляционный анализ делает предположения о характере задействованных случайных величин (кардинальность) и их взаимосвязи (линейность), которые могут быть неприменимы к порядковым показателям, таким как ISS. Кроме того, использование корреляции в качестве единственного критерия оценки игнорирует динамические свойства показателей этих агрегатных функций.

Методы. Проанализированы доменные и порядковые свойства ISS в сравнении с произвольными линейными и кубическими функциями агрегации. Кроме того, исследованы аксиоматические свойства ISS как процедуры многокритериальной агрегации. Авторы применили моделирование очередей с различными эмпирическими распределениями оценок по шкале AIS, о которых сообщается в литературе, для оценки производительности очередей трех агрегатных функций.

Результаты. Показано, что допущения, необходимые для расчета коэффициентов корреляции смешанных моментов Пирсона, неприменимы к анализу связи между ISS и смертностью. Предлагается использовать взаимную информацию, теоретико-информационную статистику, которая способна оценить общую зависимость, а не специализированное линейное представление, основанное на подборе кривой. Используя эту метрику на том же наборе данных, что и основополагающее исследование, в котором была представлена ISS, авторы показывают, что сумма кубов дает больше информации о смертности, чем ISS. Кроме того, в исследовании выделяют некоторые непреднамеренные, нежелательные аксиоматические свойства ISS, которые могут привести к предвзятости при ее использовании в качестве критерия сортировки пациентов. Наконец, моделирование очереди подчеркивает чувствительность производительности очереди различных процедур агрегации к основному распределению оценок AIS среди пациентов.

Выводы. Оценка ISS и других возможных функций агрегирования для нескольких баллов AIS, таких как простые операционные индикаторы приоритета помощи, а не количественные показатели реакции человеческого организма на множественные травмы (как предполагалось в фундаментальном исследовании, посвященном внедрению ISS) предлагает перспективу их построения и оценки на более надежных основаниях, чем коэффициент корреляции. В этом отношении взаимная информация кажется более подходящей процедурой для изучения связи между тяжестью травм и смертностью, а моделирование очередей — действенным способом адаптировать выбор функции агрегирования к основному распределению оценок AIS.

Общество хирургических инфекций: рекомендации Общества травм грудной клетки по использованию антибиотиков во время хирургической стабилизации травматических переломов ребер или грудины для снижения риска инфицирования имплантатов

Источник: *Forrester JD, Bukur M, Dvorak JE, Faliks B, Hindin D, Kartiko S, et al. Surgical Infection Society: chest wall injury society recommendations for antibiotic use during surgical stabilization of traumatic rib or sternal fractures to reduce risk of implant infection. Surg Infect (Larchmt). 2022; 23(4): 321-331. doi: 10.1089/sur.2022.025*

Актуальность. Хирургическая стабилизация переломов ребер рекомендуется у пациентов с болтающейся грудной клеткой или множественными переломами ребер со смещением и физиологическими нарушениями. Хирургическая стабилизация переломов ребер (ХСПР) и хирургическая стабилизация переломов грудины (ХСПГ) включают открытую репозицию и внутреннюю фиксацию переломов пластиной для восстановления анатомического выравнивания. Большинство пластин состоят из титана. Присутствие этого инородного нерассасывающегося материала создает возможность инфицирования имплантата. Хотя частота инфицирования имплантатов после ХСПР и ХСПГ низка, они представляют собой сложную клиническую картину, часто требующую длительной антибактериальной терапии, хирургической обработки и, возможно, удаления имплантата.

Методы. Комитет по терапии и руководящим принципам Общества хирургических инфекций и комитет по публикациям Общества травм грудной стенки провели собрание для разработки рекомендаций по применению антибиотиков во время и после хирургической стабилизации травматических переломов ребер и грудины. Клинические сценарии включали пациентов с сопутствующими инфекционными процессами (сепсис, пневмония, эмпиема, флегмона) или источниками контаминации (открытая грудная клетка, массивное инфицирование), возникшими в результате травмы и имевшими место на момент их хирургической стабилизации. В базах данных PubMed, Embase и Cochrane был проведен поиск соответствующих исследований. Используя процесс итеративного консенсуса, все члены комитета проголосовали за принятие или отклонение каждой рекомендации.

Результаты. Для пациентов, перенесших ХСПР или ХСПГ при отсутствии ранее существовавшего инфекционного процесса, недостаточно доказательств, чтобы предположить, что существующие периоперационные руководства или рекомендации неадекватны. Для пациентов, перенесших ХСПР или ХСПГ при наличии сепсиса, пневмонии или эмпиемы, нет достаточных данных, чтобы дать рекомендации по продолжительности и выбору антибиотика. Это решение может основываться на существующих рекомендациях по сопутствующей инфекции. Для пациентов, перенесших ХСПР или ХСПГ с открытой или инфицированной грудной клеткой, недостаточно доказательств для предоставления конкретных рекомендаций по антибиотикам.

Выводы. В этом документе обобщаются текущие рекомендации Общества хирургических инфекций и Общества травм грудной клетки относительно использования антибиотиков во время и после хирургической стабилизации травматических переломов ребер или грудины. В литературе по хирургической стабилизации грудной клетки имеются ограниченные данные. Необходимо провести дальнейшие исследования, чтобы определить риск инфицирования имплантата у пациентов, перенесших ХСПР или ХСПГ с сопутствующими инфекционными процессами.

Мультидисциплинарная кооперативная модель первой помощи при лечении пациентов с переломами костей таза и множественными переломами

Источник: Han Y, Peng G, Liu L, Xie X. *Multidisciplinary cooperative first aid model for the treatment of patients with pelvic and multiple fractures. Pak J Med Sci. 2022; 38(3Part-1): 560-564. doi:10.12669/pjms.38.3.5014*

Цель – ретроспективно оценить мультидисциплинарную кооперативную модель оказания первой помощи при лечении пациентов с переломами костей таза и множественными переломами в отделении неотложной помощи.

Методы. Отобраны истории болезни пациентов с переломами костей таза, осложненными множественными переломами. Пациенты проходили лечение в стационаре с февраля 2020 г. по апрель 2021 г. 34 пациента получили стандартную травматологическую помощь (контрольная группа), остальные 34 пациента – многопрофильную первую помощь (основная группа).

Результаты. Показатель по шкале Мажеед в основной группе ($90,15 \pm 6,83$) был выше, чем в контрольной группе ($75,47 \pm 5,35$). Различия были статистически значимы ($p < 0,05$). Показатель отличного и хорошего вправления перелома был значительно выше в исследуемой группе (85,29 %, 29/34), чем в контрольной группе (58,82 %, 20/34). Различия были статистически значимы ($p < 0,05$). Обнаружены сходные уровни ФНО-альфа и ИЛ-6 между двумя группами при поступлении ($p > 0,05$). Однако на пятые сутки после поступления сывороточные уровни ФНО-альфа и ИЛ-6 в основной группе были ниже, чем в контрольной группе. Различия были статистически значимы ($p < 0,05$ или $p < 0,01$). Частота осложнений в основной группе (17,64 %, 6/34) была достоверно ниже, чем в контрольной группе (61,76 %, 21/34) ($p < 0,05$).

Выводы. Модель кооперативной мультидисциплинарной первой помощи для пациентов с переломами таза и множественными переломами эффективно сокращает период лечения, повышает показатели функциональной реабилитации, подавляет воспалительные факторы и уменьшает процент осложнений по сравнению со стандартной системой неотложной травматологической помощи.

Эффективность активации протокола массивной трансфузии на догоспитальном этапе при обширной травме

Источник: Botteri M, Celi S, Perone G, Prati E, Bera P, Villa GF, et al. *Effectiveness of massive transfusion protocol activation in pre-hospital setting for major trauma. Injury. 2022; 53(5): 1581-1586. doi: 10.1016/j.injury.2021.12.047*

Актуальность. Кровотечение при обширной травме является опасным для жизни явлением. Обнаружено, что активация протокола массивной трансфузии (ПМТ) сокращает время до переливания крови и снижает смертность. Цели исследования – проверка влияния протокола массивной трансфузии на выявление пациентов, нуждающихся в применении данного протокола, в отделении неотложной помощи; оценка влияния ПМТ на сокращение времени начала трансфузии в отделении неотложной помощи; поиск переменных, которые лучше всего прогнозируют активацию ПМТ.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование. ПМТ внедрили в конце 2012 г. Его активировали в случае обширной травмы на догоспитальном этапе на основании установленных критериев. Догоспитальная активация ПМТ была нацелена на доступность продуктов крови до поступления в отделение неотложной помощи. Переливание продуктов крови выполняли при поступлении в больницу.

Результаты. На догоспитальном этапе ПМТ был активирован для 219 пациентов. При поступлении в больницу руководитель бригады травматологов подтвердил активацию ПМТ у 146 (66,7 %) пациентов. Пациенты с критериями ПМТ получали больше продуктов крови, чем остальные пациенты: 7 (2-13) против 2 (0-6) единиц соответственно ($p < 0,001$). Пациенты с индексом шока $\geq 0,9$ получали большее количество процедур переливания (5,5 [2-13] единиц) по сравнению с пациентами с низким индексом шока (2 [0-7,25] единиц, $p = 0,009$). 146 пациентам были проведены гемотрансфузии в первый час поступления в отделение неотложной помощи. Множественная регрессия Пуассона показывает, что индекс шока является переменной, которая лучше предсказывает активацию ПМТ по сравнению с возрастом, полом и количеством поврежденных анатомических областей.

Выводы. Догоспитальная активация ПМТ эффективна для идентификации случаев неотложного переливания крови при поступлении в отделение неотложной помощи. Следует рассмотреть вопрос о дальнейшем анализе для оценки применения индекса шока в качестве критерия для активации ПМТ.

Хроническое течение посттравматического стрессового расстройства и коморбидная боль как предикторы ответа на лечение у беженцев, пострадавших от травмы

Источник: Nordbrandt MS, Vindbjerg E, Mortensen EL, Carlsson J. *Chronicity of posttraumatic stress disorder and comorbid pain as predictors of treatment response for trauma-affected refugees. J Trauma Stress. 2022; Apr 21. doi: 10.1002/jts.22839*

Предикторы исходов лечения у беженцев, пострадавших от травм, исследованы в незначительной степени. Хронический характер симптомов потенциально является особенно важным предиктором, поскольку он будет указывать на более ранние вмешательства для населения, которое в меньшей степени знакомо с вариантами психиатрической помощи, а выявление данного предиктора может также уменьшить или отсрочить появление сопутствующих заболеваний, таких как хроническая боль.

Соответственно, в этом исследовании изучалось влияние хронического течения посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и исходной коморбидной боли на реакцию на лечение у беженцев, пострадавших от травмы. Множественная регрессия использовалась для анализа данных рандомизированного контролируемого исследования 318 пострадавших от травм беженцев с посттравматическим стрессовым расстройством, которое проводилось в специализированной психиатрической клинике в Дании.

Ответ на лечение оценивали по изменениям симптомов посттравматического стрессового расстройства (Гарвардский опросник травмы) и депрессии (контрольный список симптомов Хопкинса-25). Было обнаружено, что продолжительность функциональных нарушений является значимым предиктором исходов посттравматического стрессового расстройства ($p = 0,003$, $\Delta R^2 = 0,02$, $f^2 = 0,03$). Это не предсказывало исходы депрессии. Исходная тяжесть боли была значимым предиктором исходов как посттравматического стрессового расстройства ($p = 0,009$, $\Delta R^2 = 0,02$, $f^2 = 0,02$), так и депрессии ($p = 0,041$, $\Delta R^2 = 0,01$, $f^2 = 0,01$).

Эти данные свидетельствуют о том, что пострадавшие от травмы беженцы с длительными функциональными нарушениями и высоким уровнем боли, вероятно, будут демонстрировать меньшее улучшение после лечения посттравматического стрессового расстройства и депрессии. Это указывает на необходимость раннего вмешательства для предотвращения хронических функциональных нарушений и предполагает, что коморбидная боль является важной терапевтической целью.

Множественная травма, вторичный остеоартрит, эндопротезирование коленного сустава и технология: традиционный подход к нетрадиционному сценарию

Источник: *Shapira J, Abu Elasal A, Ghayeb N, Nierenberg G. Multiple trauma-induced, secondary osteoarthritis, knee Arthroplasty and technology: Conventional approach to an unconventional scenario. BMJ Case Rep. 2022; 15(2): e245263. doi: 10.1136/bcr-2021-245263*

49-летний мужчина попал в автомобильную аварию. Характерной чертой травмы была гемодинамическая нестабильность с множественными переломами длинных костей нижних конечностей. Также выявлены закрытый оскольчатый перелом диафиза левой бедренной кости и открытый надмыщелковый перелом контралатеральной бедренной кости со смещением.

Диагностирован двухсторонний закрытый оскольчатый перелом большеберцовой кости (степень VI по Schatzker). Ортопедия «damage control» была начата с двусторонней внешней фиксации колена с последующим переходом на внутреннюю фиксацию всех переломов через 8 дней. Пациент перенес девять последующих госпитализаций, восемь из которых были связаны с оперативным лечением. Интервал от госпитализации до последней документально подтвержденной операции составил 7 лет. Конечной точкой было тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) с мегапротезом левого колена и ТЭКС первичного типа в правом колене. Обе артропластики были обычными процедурами без вспомогательных средств.

Послеоперационный индекс артрита Университетов Западного Онтерио и Макмастера (WOMAC) составил 85 баллов при 9-летнем наблюдении после полученной травмы.

Внебрюшинная травма прямой кишки у пострадавшего с множественными огнестрельными ранениями: клинический случай и обзор литературы

Источник: *McFadgen H, Bentley VL, Helyer L. Extraperitoneal rectal trauma in a patient with multiple gunshot wounds: a case report and literature review. Trauma Case Rep. 2021; 36: 100554. doi: 10.1016/j.tcr.2021.100554*

Проникающая травма прямой кишки представляет довольно редкое явление, особенно в центрах с низким уровнем травм, и требует высокой степени настороженности для ее выявления и лечения.

Лечение проникающих повреждений прямой кишки эволюционировало за несколько последних десятилетий и ранее включало проксимальное отведение, дистальное промывание прямой кишки и пресакральное дренирование в качестве основных хирургических приемов для снижения смертности. В последнее время был принят более консервативный подход, поскольку применимость боевого опыта к гражданским условиям была поставлена под сомнение.

В данном сообщении случай внебрюшинного повреждения прямой кишки у пациента с множественными огнестрельными ранениями представляет основу для обзора литературы и обсуждения современных подходов к диагностике и лечению проникающих ранений прямой кишки.

Разработка нового инструмента для прогнозирования легочных осложнений у пациентов с травмами с повреждением грудной клетки и без него

Источник: Li R, Grigorian A, Nahmias JT, Inaba K, Kuza CM. Development of a novel tool to predict pulmonary complications in trauma patients with and without chest injury. *Am J Surg.* 2022 Jul; 224(1 Pt A): 64-68. doi: 10.1016/j.amjsurg.2022.01.023. Epub 2022 Jan 22. PMID: 35123770

Актуальность. Существующие инструменты оценки травмы грудной клетки часто применимы только к пациентам с травмой грудной клетки. В данном исследовании попытались разработать новую шкалу оценки легочных явлений, вызванных травмой (Trauma Induced Pulmonary Event (TIPE)), чтобы предсказать риск развития легочных осложнений у всех взрослых пациентов с травмой.

Методы. Множественные модели логистической регрессии были разработаны с использованием Программы улучшения качества травм 2017 года (the 2017 Trauma Quality Improvement Program (TQIP)) для выявления независимых предикторов легочных осложнений у пациентов с травмами. Средневзвешенное среднее значение и относительное влияние каждого независимого предиктора использовались для получения оценки TIPE.

Результаты. Всего выявлено 22 независимых предиктора легочных осложнений. Показатели шкалы TIPE варьировались от 0 до 43 баллов. Травма составила 74 % от общей суммы баллов, в то время как сопутствующие заболевания и демографические факторы составили 21 % и 5 % соответственно. Наиболее важными индивидуальными предикторами были повреждения спинного мозга и желчевыводящих путей (4 балла для обоих повреждений). Средняя скорость изменения составила 0,844.

Выводы. Шкала TIPE представляет новый инструмент для прогнозирования легочных осложнений у пациентов с травмами.

Тупая травма грудной клетки у пациентов с политравмой: прогностические факторы экстренной торакотомии

Источник: Stolberg-Stolberg J, Katthagen JC, Hillemeier T, Wiebe K, Koeppe J, Raschke MJ. Blunt chest trauma in polytraumatized patients: predictive factors for urgent thoracotomy. *J Clin Med.* 2021; 10(17): 3843. doi: 10.3390/jcm10173843

Актуальность. Современные рекомендации по неотложной торакотомии у пациентов с политравмой основаны на данных проникающих ранений грудной клетки. Целью исследования был поиск прогностических факторов неотложной торакотомии после установки грудной трубки у пациентов с тупой травмой груди.

Методы. В исследование включены пациенты с политравмой (ISS \geq 16 баллов), поступившие в травматологический центр 1-го уровня за период 12 лет. Ретроспективно анализировали механизм травмы, объем содержимого плевральной дренажной трубки, показатели гемоглобина, потребность в клеточных продуктах крови, коагулопатию, характер переломов ребер, торакотомию и смертность.

Результаты. Включено 235 пациентов с политравмой. У пациентов, проходивших неотложную торакотомию (n = 10), наблюдался повышенный средний выход содержимого дренажной трубки за 24 часа (38 665 (2 423-5 156) мл) по сравнению с группой без дополнительной торакальной хирургии (n = 225) (185 (50-463) мл, p < 0,001). Пороговое значение 24-часового выброса плевральной дренажной трубки для рекомендуемой торакотомии составило 1 270 мл. Неотложная торакотомия показала начальный гемоглобин на среднем уровне 11,7 (9,2-14,3) г/дл и международное нормализованное отношение 1,27 (1,11-1,69) по сравнению с 12,3 (10-13,9) г/дл и 1,13 (1,05-1,34) в группе без торакотомии (гемоглобин: p = 0,786; МНО: p = 0,215). Среднее число переломов ребер составило 7,1 (\pm 3,4) в группе неотложной торакотомии и 6,7 (\pm 4,8) в группе без торакотомии (p = 0,649).

Выводы. Объем содержимого грудной трубки остается единственным наиболее значимым прогностическим фактором неотложной торакотомии после тупой травмы груди. Пациентов с объемом выше 1 300 мл за сутки необходимо направлять в травматологический центр 1-го уровня с отделением торакальной хирургии.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Публикации

Александров В.В., Бурова Н.А., Маскин С.С., Матюхин В.В., Рашид А., Сигаев С.М. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота у беременных с нестабильной гемодинамикой // Современный взгляд на проблему травмы в неотложной медицине / НПО ВМ; НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. Москва, 2022. С. 89-90.

Антропова Е.С., Шкурина И.Б. Клинико-экспертный случай с множеством дефектов оказания медицинской помощи при сочетанной травме таза // Актуальные вопросы судебной медицины и права: сборник научно-практических статей / Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы министерства здравоохранения Республики Татарстан. Казань, 2022. С. 54-58.

Астафьева Л.И., Сиднева Ю.Г., Бадмаева И.Н., Калинин П.Л., Латышев Я.А., Маршинцев А.В., и др. Развитие постоянного центрального несахарного диабета после травматического повреждения головного мозга. Клинический случай и обзор литературы // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2022. Т. 86, № 5. С. 112-118.

Баранов А.В., Мордовский Э.А., Баранова И.А. Совершенствование оказания скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автодороге в регионе России с низкой плотностью населения // Медицина катастроф. 2022. № 3. С. 60-64.

Башегурова Е.В., Гайфиева Л.Н., Байрамкулов М.Д. Диагностика и лечение при сочетанной травме грудной и брюшной полости // Modern Science. 2022. № 5-2. С. 33-35.

Борозда М.И., Исаев И.И., Борозда И.В. Сравнение двух клинических случаев сочетанных травм таза у детей. Анализ механизма травмы // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XXIII региональной научно-практической конференции. В 4 т. Благовещенск, 2022. С. 67-69.

Валиева Р.И., Заднепровский Н.Н., Иванов П.А. Прогностическая ценность GERIATRIC INDEX OF COMORBIDITY для прогнозирования исходов у пациентов старше 60 лет с политравмой. Ретроспективное когортное исследование // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. 2022. Т. 11, № 2. С. 226-231.

Гаврищук Я.В., Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Кандыба Д.В., Колчанов Е.А., и др. Диагностика и лечение повреждений почек при закрытых травмах и колото-резаных ранениях живота // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022. № 9. С. 56-64.

Дмитриев П.О., Харламов А.В., Кажанов И.В., Кириллова И.В., Коссович Л.Ю., Фалькович А.С., и др. Спецификация прогностических моделей и программная реализация калькулятора для прогноза летального исхода при сочетанной травме таза // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2022. Т. 22, № 3. С. 376-392.

Дубров В.Э., Гречухин Д.А., Давыдов Д.В., Брижань Л.К., Губайдуллина Г.Ф. Влияние повреждений TFCC, сочетанных с переломом ДМЭЛК, на отдаленные результаты функции кисти: сравнительное исследование // Гений ортопедии. 2022. Т. 28, № 4. С. 469-474.

Эуенов М., Абдрахманов С.Т., Масалов А.Е., Орынбасаров Ш.О., Мамыканов Р.Т., Смаилов Н.С., и др. Анализ структуры причин сочетанных травм и частоты повреждения органов // Военная и экстремальная медицина: перспективы развития и проблемы преподавания: сборник научных статей X Международной интернет-конференции / Отв. за выпуск: старший преподаватель военной кафедры УО «Гомельский государственный медицинский университет» О.В. Дохов. Гомель, 2022. С. 41-42.

Загородний Н.В., Солод Э.И., Кукса Д.Н., Абдулхабирова М.А., Петровский Р.А., Аганесов Н.А. и др. Миниинвазивная фиксация лонного сочленения с применением транспедикулярной системы при множественных повреждениях таза // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2022. Т. 17, № 2. С. 119-124.

Зубрицкий В.Ф., Ковалев А.С., Левчук А.Л., Фоминых Е.М. Применение регионарной внутриартериальной перфузии при комплексном лечении минно-взрывной травмы нижних конечностей, осложненной раневой инфекции (в период проведения СВО в ЛНР и ДНР и на Украине) // Медицинский вестник МВД. 2022. Т. 119, № 4(119). С. 2-5.

Каримов А.А., Исмаилов О.А. Интенсивная терапия отека мозга при тяжелой сочетанной травме // Актуальные вопросы медицины критических состояний: материалы IV Всероссийского конгресса с международным участием. Москва, 2022. С. 28-29.

Кукса Д.Н., Солод Э.И., Абдулхабирова М.А., Загородний Н.В., Лазарев А.Ф. Значение использования шкал оценки тяжести состояния при лечении пациентов с политравмой // Практическая медицина. 2022. Т. 20, № 4. С. 51-55.

Кустурова А.В., Кустуров В.И. Закрытая репозиция неправильно срастающегося перелома костей таза у ребенка с политравмой // Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 60.

Лобанов Г.В. Диагностика и лечение политравмы. Организационные и тактические аспекты // Военная и тактическая медицина, медицина неотложных состояний. 2021. № 1(1). С. 21-27.

Максумов А.А., Исхаков О.С., Мещеряков С.В. Позвоночно-спинномозговая травма у детей в структуре повреждения ремнем безопасности при ДТП // III Всероссийская конференция молодых нейрохирургов в рамках Всероссийского нейрохирургического форума: сборник тезисов. Москва, 2022. С. 40.

Маскин С.С., Бурова Н.А., Александров В.В., Матюхин В.В., Рашид А., Сигаев С.М. Некоторые составляющие консервативного лечения беременных с закрытой травмой живота // Современный взгляд на проблему травмы в неотложной медицине: материалы научно-практической конференции / НПО ВМ; НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ. Москва, 2022. С. 99-101.

Масляков В.В., Федоров В.Э., Барсуков В.Ю., Шихмагомедов М.А. Уровень матричных металлопротеиназ сыворотки крови и его прогностическое значение при закрытых травмах селезенки в ближайшем послеоперационном периоде // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2021. Т. 180, № 6. С. 49-55.

Махов М.Х. Возможность диагностики острого повреждения почек, прогнозирования преклинической болезни почек и субклинического острого повреждения почек у больных с сочетанной травмой с помощью сывороточного биомаркера //Актуальные вопросы медицины: материалы 52-й научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 90-летию КБГУ. 2022. С. 106-109.

Мухитдинова Х.Н. Влияние тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмы на ударный объем сердца в дошкольном возрасте //Высшая школа: научные исследования: материалы межвузовского международного конгресса. Москва, 2022. С. 131-137.

Мухитдинова Х.Н. Изменение потребности миокарда в кислороде при острой сочетанной черепно-мозговой травме у детей младенческого возраста //Наука и инновации – современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума /отв. редактор Д.Р. Хисматуллин. Москва, 2022. С. 84-92.

Мухитдинова Х.Н. Изменения фазовой структуры циркадного ритма вегетативного тонуса при тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме у детей до 3 лет //Наука и инновации – современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума /отв. редактор Д.Р. Хисматуллин. Москва, 2022. С. 93-101.

Мухитдинова Х.Н., Фаязов А.Д. Медикаментозная терапия острого периода тяжелой сочетанной черепно-мозговой травмы в возрасте 3,1-7 лет // Высшая школа: научные исследования: материалы Межвузовского международного конгресса. Москва, 2022. С. 55-64.

Нажмидинов Б.Б. Особенности лечения сочетанной травмы лицевых костей с учетом функционального состояния печени //Экономика и социум. 2022. № 8(99). С. 253-257.

Нетребенко А.С., Елагин В.В., Костина Д.А., Гуреев В.В., Покровский М.В., Якушев В.И., и др. Нефропротективное влияние комбинации пептида, имитирующего альфа-спираль эритропоэтина-бета, и инфликсимаба при ишемически-реперфузионном повреждении почек //Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022. Т. 19, № 3. С. 121-127.

Потапов В.И., Гуменюк С.А., Шептунов Г.А., Писаренко Л.В. Опыт выполнения респираторной поддержки у пострадавших с тяжелыми травмами в ходе проведения санитарно-авиационной эвакуации вертолетами легкого класса //Медицина катастроф. 2022. № 3. С. 55-59.

Проказюк А.А., Жанаспаев М.А., Аубакирова С.К., Мусабеков А.С., Тлемисов А.С. Политравма: определение состояния и тактики ведения больных (обзор) //Общая реаниматология. 2022. Т. 18, № 5. С. 78-88.

Сафаров А.Х. Влияние хирургической коррекции тазового кольца на течение посттравматического периода у пациентов с сочетанной травмой // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. 2022. Т. 12, № 2(42). С. 55-63.

Сафаров А.Х., Сироджов К.Х. Оптимизация хирургического лечения нарушения тазового кольца у пациентов с сочетанной травмой //Высшая школа: научные исследования: материалы межвузовского международного конгресса. Москва, 2022. С. 107-116.

Тимофеева А.В., Горелик А.Л., Голиков Д.Е., Максумов А.А., Карасева О.В. Экстренные хирургические вмешательства при травме лицевого скелета у детей с политравмой //Детская хирургия. 2022. Т. 26, № S1. С. 93.

Чарчян Э.Р., Степаненко А.Б., Брешенков Д.Г., Белов Ю.В. Открытая реконструкция нисходящей аорты из стернотомии при сочетанной патологии грудной аорты и сердца //Ангиология и сосудистая хирургия. 2022. Т. 28, № 2. С. 152-160.

Черкасов М.Ф., Старцев Ю.М., Черкасов Д.М., Ситников В.Н., Меликова С.Г., Галашокин К.М. Пути совершенствования диагностики и лечения пострадавших с сочетанной травмой живота //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2022. № 8. С. 75-82.

Bogner-Flatz V, Braunstein M, Bazarian JJ, Keil L, Richter PH, Kusmenkov T, et al. Neutrophil gene expression patterns in multiple trauma patients indicate distinct Clinical Outcomes = Паттерны экспрессии генов нейтрофилов у пациентов с множественными травмами указывают на различные клинические исходы. J Surg Res. 2022 Sep; 277: 100-109. doi: 10.1016/j.jss.2022.03.011

Feng K, Dai W, Liu L, Li S, Gou Y, Chen Z, et al. Identification of biomarkers and the mechanisms of multiple trauma complicated with sepsis using metabolomics = Выявление биомаркеров и механизмов политравмы, осложненной сепсисом, с помощью метаболомики. Front Public Health. 2022; 10: 923170. doi: 10.3389/fpubh.2022.923170

Greve F, Aulbach I, Mair O, Biberthaler P, Hanschen M. The clinical impact of platelets on post-injury serum creatinine concentration in multiple trauma patients: a retrospective cohort study = Клиническое влияние тромбоцитов на концентрацию креатинина в сыворотке после травмы у пациентов с множественной травмой: ретроспективное когортное исследование. Medicina (Kaunas). 2022; 58(7): 901. doi: 10.3390/medicina58070901

Iattoni M, Ormazabal M, Luvini G, Uccella L. Effect of structured briefing prior to patient arrival on interprofessional communication and collaboration in the trauma team = Влияние структурированного инструктажа до поступления пациента на межпрофессиональное общение и сотрудничество в бригаде травматологов. Open Access Emerg Med. 2022; 14: 385-393. doi: 10.2147/OAEM.S373044

Ling L, Zhang W, Peng Q, Tong J. Development of a nomogram model to predict in-hospital survival in patients with multiple trauma = Разработка модели номограммы для прогнозирования госпитальной выживаемости пациентов с множественной травмой. Comput Math Methods Med. 2022; 2022: 7107063. doi: 10.1155/2022/7107063

Marsden NJ, Tuma F. Polytraumatized Patient = Пациент с политравмой. 2022; Jul 4. In: Stat Pearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan.

Matsumoto N, Hayashi N, Morita C, Taguchi Y, Chan M, Tagawa Y, et al. A case of hemorrhagic shock due to intercostal artery injury that occurred during initial trauma care with multiple displaced rib fractures and traumatic head injury = Случай геморрагического шока вследствие повреждения межреберной артерии, возникшего при оказании первичной помощи при травме с множественными переломами ребер со смещением и черепно-мозговой травмой. Trauma Case Rep. 2022; 40: 100658. doi:10.1016/j.tcr.2022.100658

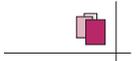
Matte-Landry A, Grisé Bolduc MÈ, Tanguay-Garneau L, Collin-Vézina D, Ouellet-Morin I. Cognitive outcomes of children with complex trauma: a systematic review and meta-analyses of longitudinal studies = Когнитивные результаты детей со сложной травмой: систематический обзор и метаанализ продольных исследований. Trauma Violence Abuse. 2022; Jul 4: 15248380221111484. doi: 10.1177/15248380221111484

Michishita T, Nakajima K, Doi T, Mori K, Takeuchi I. Hemostatic achievement after introduction of venovenous extracorporeal membrane oxygenation for severe multiple trauma: a case study = Гемостатическое достижение после введения вено-венозной экстракорпоральной мембранной оксигенации при тяжелой множественной травме: тематическое исследование. Cureus. 2022; 14(6): e25560.

Pape HC, Moore EE, McKinley T, Sauaia A. Pathophysiology in patients with Polytrauma = Патофизиология у больных с политравмой. Injury. 2022 Jul; 53(7): 2400-2412. doi: 10.1016/j.injury.2022.04.009

Son SA, Lee SC, Lee E, Lee JH. Traumatic coronary artery dissection misdiagnosed as stress-induced cardiomyopathy in a patient with multiple trauma = Травматическая диссекция коронарной артерии, ошибочно диагностированная как стресс-индуцированная кардиомиопатия у пациента с множественной травмой. *Trauma Case Rep.* 2022; 42: 100698. doi: 10.1016/j.tcr.2022.100698

Stroda A, Thelen S, M'Pembale R, Adelowo A, Jaekel C, Schiffner E, et al. Incidence and prognosis of myocardial injury in patients with severe trauma = Частота и прогноз повреждения миокарда у пострадавших с тяжелой травмой. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48(4): 3073-3079. doi: 10.1007/s00068-021-01846-2





ГБУЗ "КУЗБАССКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ ИМЕНИ
СВЯТОЙ ВЕЛИКОМУЧЕНИЦЫ ВАРВАРЫ"

XXIII ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 30-ЛЕТИЮ
ЦЕНТРА ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ



«МНОГОПРОФИЛЬНАЯ БОЛЬНИЦА: ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ»

19-20 МАЯ 2023 Г.
Г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ,
ГБУЗ ККЦОЗШ

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Министерство здравоохранения Российской Федерации
- Сибирское отделение Российской академии наук
- Российская академия естественных наук
- Министерство здравоохранения Кузбасса
- ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» МЗ РФ
- ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» МЗ РФ
- ФГБ ВОУ ВО Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова
- НГИУВ - филиал ФГБОУ ДПО «РМАНПО» МЗ РФ
- ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары»

ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организация здравоохранения и управления в деятельности ЛПУ
- Неотложная медицинская помощь
- Травматология и ортопедия
- Нейрохирургия
- Анестезиология и интенсивная помощь
- Хирургия
- Клинические аспекты терапии и педиатрии
- Достижения в лучевой, лабораторной и функциональной диагностике
- Экспериментальная медицина
- Новые технологии в медицинском образовании
- Информационные технологии и Интернет

ФОРМА УЧАСТИЯ В КОНФЕРЕНЦИИ:

- выступление с докладом (пленарный, секционный, стендовый (размер должен соответствовать стандарту 90 × 60 см))
- представление тезисов в сборник материалов конференции
- участие в качестве слушателя

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ:

- Медицинская техника и оборудование
- Новые технологии и лекарственные средства в клинической медицине
- Научные издания

ПУБЛИКАЦИЯ ТЕЗИСОВ:

Шрифт Times New Roman Cyr (14 pt), полуторный межстрочный интервал, 2 страницы текста без рисунков и таблиц в следующем порядке: Фамилия, И.О., название учреждения, город, страна, название, текст.
Не более 3 тезисов от одного автора. Тезисы будут проверены через систему Антиплагиат.

РЕГИСТРАЦИЯ

- Online регистрация на сайте www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya/register
- Для участия в конференции заполнить регистрационную форму и выслать по факсу: (384-56) 2-40-50
E-mail: gnkc.conf@mail.ru; Интернет-сайт: www.mine-med.ru/predstoyashaya-konferenciya
- Правила оформления статей в журнал «Политравма» представлены на веб-сайте журнала: <http://poly-trauma.ru>
- Редколлегия журнала «Политравма» оставляет за собой право отбора статей для публикации.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

| Информация | Срок исполнения | Контакты |
|--|------------------|---|
| Срок приема тезисов | до 01.03.2023 г. | gnkc.conf@mail.ru https://mine-med.ru/predstoyaschaya-konferenciya/tezisy/ |
| Срок приема статей в журнал «Политравма /Polytrauma» | до 01.02.2023 г. | mail@poly-trauma.ru http://poly-trauma.ru |
| Срок приема регистрационных форм | до 01.05.2023 г. | https://mine-med.ru/predstoyaschaya-konferenciya/register/ gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru |
| Срок приема заявлений на участие в выставке | до 01.05.2023 г. | svetl@gnkc.kuzbass.net https://mine-med.ru/predstoyaschaya-konferenciya/vyistavka.php |
| Подтверждение о публикации тезисов, докладов | до 01.05.2023 г. | irmaust@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru https://mine-med.ru/predstoyaschaya-konferenciya/tezisy/show.php |
| Публикация программы конференции | до 01.05.2023 г. | https://mine-med.ru/predstoyaschaya-konferenciya/opisanie-konferencii.php www.mine-med.ru |

Публикация тезисов, статей в журнал «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA», участие в конференции является бесплатным.

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары» ул. Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Агаджанян Ваграм Ваганович

Тел./факс: (384-56) 2-40-50

- председатель оргкомитета конференции,
советник главного врача ГБУЗ ККЦОЗШ, д.м.н., профессор

Устьянцева Ирина Марковна

Тел: (384-56) 2-38-88

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

- заместитель председателя оргкомитета,
- заведующая клинико-диагностической лабораторией,
д.б.н., профессор

Салтыкова Ирина Владимировна

Тел: (384-56) 2-39-83

E-mail: svetl@gnkc.kuzbass.net

- куратор выставки, заведующая библиотекой

Все новости в



<https://t.me/conference23>

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» – регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы.

Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Клинические аспекты травматологии и ортопедии», «Клинические аспекты нейрохирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал «Политравма/Polytrauma» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 – клиническая медицина; 14.03.00 – медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 – травматология и ортопедия (медицинские науки), 14.01.17 – хирургия (медицинские науки), 14.03.03 – патологическая физиология (медицинские науки), 14.03.03 – патологическая физиология (биологические науки), 3.1.10. – нейрохирургия (медицинские науки), 3.1.12. – анестезиология и реаниматология (медицинские науки).

ПОРЯДОК ПОДАЧИ РУКОПИСИ

Рукопись должна быть направлена в редакцию в электронном виде в соответствии с нижеизложенными требованиями через сайт журнала <http://poly-trauma.ru> – на странице пользователя, согласно инструкции.

При невозможности или затруднении загрузки на сайт допускается отправка материалов на электронные адреса редакции: mail@poly-trauma.ru; pressa@gnkc.kuzbass.net – в форме присоединенных файлов.

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно предоставить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных **СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ** (в формате *.pdf):

1. **Первая страница рукописи** с визой руководителя учреждения, заверенной печатью.

2. **Письмо-сопровождение** на имя Главного редактора с печатью и подписью руководителя организации, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что: 1) рукопись не находится на рассмотрении в другом издании; 2) не была ранее опубликована; 3) содержит полное раскрытие конфликта интересов; 4) все авторы ее читали и одобрили; 5) в материале нет сведений, не подлежащих опубликованию; 6) автор(ы) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.

3. **Информация о конфликте интересов/спонсорстве.** Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку.

Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы

должны это также указать. Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом, подписывается всеми авторами.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

Редакция журнала «Политравма/Polytrauma» стремится придерживаться неукоснительного соблюдения принципов редакционной этики, изложенных в рекомендациях Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и международного Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics – COPE).

Политика конфиденциальности

Персональные данные (имена, места работы, должности, научные звания, телефоны, почтовые адреса и адреса электронной почты), предоставленные авторами редакции журнала «Политравма/Polytrauma», будут использованы исключительно для целей, обозначенных журналом, и не будут подвергаться дополнительной обработке, использоваться для каких-либо других целей или предоставляться другим лицам и организациям.

Информация о соответствии этическим нормам

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT.

Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании.

В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета).

Оригинальность и плагиат

Авторы обязаны направлять в редакцию только оригинальные работы. При упоминании работ других авторов необходимо соблюдать точность при цитировании и указании источника. Публикации, которые оказали значительное влияние при подготовке исследования или определили его формат, также должны быть упомянуты.

Все статьи, поступающие в редакцию, проходят обязательную проверку с помощью системы «Антиплагиат».

Множественные, повторные или конкурирующие публикации

Материалы, описывающие содержание одного и того же исследования, не должны публиковаться более чем в одном журнале. Отправка рукописи более чем в один журнал считается неэтичной и неприемлемой. Охраняемые авторским правом материалы, уже опубликованные ранее, не могут быть отправлены в журнал для публикации. Кроме того, материалы, находящиеся на рассмотрении в редакции журнала, не могут быть отправлены в другой журнал для публикации в качестве авторской статьи.

При подаче статьи автор должен информировать редактора обо всех предшествующих представлениях работы, которые могут рассматриваться как дублирующая или двойная публикация. Автор должен предупредить редактора, если в рукописи содержится информация, опубликованная автором в предшествующих сообщениях или представленная для другой публикации. В таких случаях в новой статье должны присутствовать ссылки на предшествующий материал.

В случае выявления неэтичного поведения, даже спустя годы после публикации, редакция вправе отозвать статью из научного оборота.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

Политика разделов. Все рукописи статей, которые подаются в редакцию журнала, должны быть оформлены в соответствии с международными стандартами надлежащей публикационной практики.

При подготовке статей, отражающих результаты рандомизированных клинических исследований с параллельными группами, рекомендуется использовать CONSORT 2010 (The CONSolidated Standards of Reporting Trials – Консолидированные стандарты отчетности исследований).

Исследования с участием лабораторных животных *in vivo* могут опираться на ARRIVE (The ARRIVE Guidelines for Reporting Animal Research – Руководство для отчетности по исследованиям на животных).

Для статей, отражающих результаты наблюдательных исследований (случай-контроль или когортное исследование), приемлем стандарт STROBE (The STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology – Руководство по отчетности при наблюдательных исследованиях в эпидемиологии).

При подготовке систематических обзоров рекомендуется PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses – Предпочтительные моменты отчетности для систематических обзоров и мета-анализов).

При описании клинических случаев – CARE (The CARE Guidelines: Consensus-based Clinical Case Reporting Guideline Development – Руководство по отчетности о клинических случаях).

При подготовке статей, отражающих результаты качественных исследований – SRQR (Standards for Reporting Qualitative Research: a synthesis of recommendations – Стандарты отчетности качественных исследований: обобщение рекомендаций)

При подготовке статей, отражающих результаты прогностических исследований, – STARD 2015 (An Updated List of Essential Items for Reporting Diagnostic Accuracy Studies – Обновленный список представления результатов исследований по диагностической точности).

Объем полного текста рукописи (оригинальные исследования, лекции, обзоры), в том числе таблицы и список литературы, не должен превышать 5000 слов. Объем статей, посвященных описанию клинических случаев, не более 3000 слов; краткие сообщения и письма в редакцию – в пределах 1500 слов.

Файлы с текстом статьи должны содержать всю информацию для публикации. Текстовая информация предоставляется в редакторе Microsoft Word; таблицы и графики – в Microsoft Excel; фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее $4,5 \times 4,5$ см, по площади занимать не более 100 см².

Формат текста рукописи. Текст должен быть напечатан шрифтом Times New Roman, размер 14 pt, междустрочный интервал 1,0 pt, размер полей не менее 2,5 см с каждой стороны страницы. Страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхнем или нижнем правом углу, начиная с титульной.

Титульный лист содержит название статьи, фамилии, имена и отчества авторов, полное официальное название учреждения(й), где выполнялась работа на русском и английском языках; фамилию и ученое звание руководителя; фамилию, электронный адрес, телефон и почтовый адрес с индексом автора, ответственного за переписку с редакцией.

Авторство. Данные об авторах указываются в последовательности, которая определяется их совместным решением и подтверждается подписями на титульном листе. Указываются: полные ФИО, место работы всех авторов, их должности. Если в авторском списке представлены более 4 авторов, обязательно указание вклада в данную работу каждого автора.

Иные лица, внесшие вклад в выполнение работы, недостаточный для признания авторства, должны быть перечислены (с их письменного согласия) в разделе «Благодарность» после текста статьи.

Резюме и ключевые слова. Авторское резюме (русский и английский вариант) объемом не более 250 слов должно быть компактным и структурированным и иметь основные разделы: введение; цель; материалы и методы; результаты; заключение. Далее необходимо указать 4-8 ключевых слов (Ключевые слова: ...), способствующих индексированию статьи в поисковых системах.

Рубрикация. Оригинальная статья должна соответствовать общепринятому шаблону: введение, цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

Введение должно содержать краткое описание проблемы, которой посвящено исследование и обоснование актуальности и необходимости проведения работы. В конце раздела содержится цель исследования.

Главная задача раздела «**Материалы и методы**» состоит в максимально ясном изложении дизайна и методов исследования с целью обеспечения воспроизводимости полученных результатов. Методы и процедуры исследования, а также оборудование (с указанием в скобках названия производителя) описываются настолько подробно, насколько это необходимо, чтобы другие исследователи могли воспроизвести полученные результаты. При описании методологии исследования, в обязательном порядке указываются: критерии включения/исключения, описание метода рандомизации, первичные и вторичные конечные точки исследования, описание методов статистического анализа, этические аспекты исследования. Авторам рекомендуется использовать соответствующие рекомендации по структуре отчетности в зависимости от типа исследования согласно «EQUATOR NETWORK».

Раздел «**Материалы и методы**» также должен включать заявление, указывающее, что исследование было одобрено ответственным этическим комитетом (учреждения или национальным) или освобождено от необходимости этой оценки. При отсутствии официального этического комитета в этом заявлении указывается, что исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации.

Персональная информация о пациенте не подлежит опубликованию. Пациент (родитель / опекун) должен дать письменное информированное согласие на публикацию.

Раздел «**Результаты**» должен содержать описание популяции исследования, включая количество выбывших пациентов и причины выбывания из исследования, а также, отклонения от протокола. Должны быть изложе-

ны все данные по первичным и вторичным конечным точкам, заявленным в разделе «Методы». При этом в тексте следует привести только наиболее важные данные, дополненные таблицами и рисунками. Описываются изменения в тестируемых гипотезах или конечных точках, которые произошли в течение или после окончания исследования.

В разделе «Обсуждение» предлагается интерпретация основных результатов исследования и сопоставление их с известными данными отечественной и зарубежной литературы, а также вывод о том, соответствуют ли полученные результаты результатам аналогичных исследований. Необходимо отметить, какой вклад делает выполненная работа в уже имеющиеся знания в данной области. Отмечаются ограничения и недостатки исследования, а также как ограничения данного исследования могут быть преодолены.

Выводы должны сопоставляться с целями исследования и подтверждаться фактами, изложенными в работе.

Статистический анализ. Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «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 указываются 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 указываются выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Иллюстрации (рисунки, графики, схемы, фотографии) представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., – не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных)

обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

Сокращения. Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

Английский язык и транслитерация. При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru.

Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

Для выбора ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ЖУРНАЛОМ И АВТОРОМ

Представление статьи для публикации в журнале «Политравма/Polytrauma» подразумевает согласие авторов с опубликованными правилами. Редакция журнала ведет переписку с автором, ответственным за связь с редакцией.

Все статьи, поступающие в журнал «Политравма/Polytrauma», проходят предварительную проверку ответственным редактором журнала на соответствие формальным требованиям. На этом этапе статья может быть возвращена авторам на доработку с просьбой устранить ошибки или добавить недостающие данные. Также на этом этапе статья может быть отклонена из-за несоответствия ее целям журнала, отсутствия оригинальности, отсутствия научной значимости.

После предварительной проверки ответственный редактор передает статью эксперту по биомедицинской статистике для проверки корректности выполненного статистического анализа.

В случае положительного ответа статья отправляется рецензенту с указанием сроков рецензирования. Автору отправляется соответствующее уведомление. В спорных случаях редактор может назначить дополнительное рецензирование. Однако окончательное решение принимает главный редактор.

При принятии решения о доработке статьи рецензии и комментарии рецензентов отправляются авторам. На доработку статьи дается 2 месяца. Если в течение этого срока авторы не представили исправленный вариант статьи и не уведомили редакцию о планируемых действиях, статья снимается с регистрации и передается в архив.

При принятии решения об отказе в публикации статьи автору отправляется соответствующее решение редакции и текст рецензий.

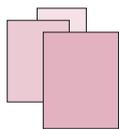
Если принято решение о принятии статьи к публикации, редакция уведомляет авторов о сроках публикации. На электронный адрес автора для переписки высылается корректура, которую необходимо вычитать и вернуть в редакцию с прилагаемым списком исправлений в течение 3 календарных дней. В противном случае статья 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

E-mail: mail@poly-trauma.ru
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.poly-trauma.ru
www.mine-med.ru/polytrauma/

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2022 ГОДУ

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

КОММЕНТАРИИ К НОВЫМ МЕЖДУНАРОДНЫМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО ЛЕЧЕНИЮ СЕПСИСА И СЕПТИЧЕСКОГО ШОКА SSC 2021: ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ В КЛИНИЧЕСКОЙ И ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ /Устьянцева И.М., Агаджанян В.В. 2 (6)

ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ МАССОВОЙ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ ШАХТЫ «ЛИСТВЯЖНАЯ» /Агаджанян В.В., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Устьянцева И.М., Богданов А.В. 1 (6)

АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПИТАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ (СООБЩЕНИЕ 1) / Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Черненко С.В. 4 (6)

ДИСФУНКЦИИ ОРГАНОВ И СИСТЕМ У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ /Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Лейдерман И.Н., Стуканов М.М., Черненко С.В., Малюк А.И., Чумаков П.А. 2 (18)

КИНЕТИКА ПАРАМЕТРОВ КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОГО СОСТОЯНИЯ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ВОЛЕМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ / Гирш А.О., Евсеев А.В., Степанов С.С., Черненко С.В., Чумаков П.А., Стуканов М.М., Клементьев А.В. 1 (15)

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА ПОД КОНТРОЛЕМ КОГНИТИВНОГО СТАТУСА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ /Хабаров Д.В., Демур А.Ю., Кочеткова М.В., Смагин А.А., Сюткина И.П., Булычев П.В. 3 (16)

РОЛЬ ГИПОАЛЬБУМИНЕМИИ В ПАТОГЕНЕЗЕ ГИПЕРНАТРИЕМИИ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ОЖОГОВОЙ ТРАВМЕ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ /Саматов И.Ю., Митрофанов И.М., Селиверстов Р.И., Востриков Д.Н., Дудин В.И., Коновалов Д.П., Верещагин Е.И. 2 (26)

СООТНЕСЕННОСТЬ СИНДРОМОВ ПОЛИОРГАННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ГИПЕРМЕТАБОЛИЗМА У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗНОПЛАНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ /Гирш А.О., Мищенко С.В., Степанов С.С., Клементьев А.В., Лейдерман И.Н., Стуканов М.М., Черненко С.В., Чумаков П.А., Малюк А.И. 3 (6)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

ВОЗМОЖНОСТИ КОНСЕРВАТИВНОГО И МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗАКРЫТЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПАРЕНХИМАТОЗНЫХ ОРГАНОВ ЖИВОТА У ВЗРОСЛЫХ /Мануковский В.А., Гавришук Я.В., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Савелло В.Е., Кандыба Д.В., Колчанов Е.А. 3 (21)

ОСТЕОСИНТЕЗ ФЛОТИРУЮЩИХ ПЕРЕЛОМОВ РЕБЕР ПРИ ПОЛИТРАВМЕ /Меньшиков А.А., Цеймах Е.А., Бондаренко А.В. 1 (21)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКАЗАНИЯ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С НЕСТАБИЛЬНОЙ ТРАВМОЙ ТАЗА, НАХОДЯЩИМСЯ В ПОГРАНИЧНОМ СОСТОЯНИИ /Гвенетадзе В.В., Дулаев А.К., Бадалов В.И., Самохвалов И.М., Цед А.Н., Кажанов И.В., Ганин В.Н., Майоров Б.А. 4 (15)

ВОЗМОЖНОСТИ МОЗАИЧНОЙ ХОНДРОПЛАСТИКИ ХРЯЩЕВЫХ ДЕФЕКТОВ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ / Ларцев Ю.В., Кудашев Д.С., Зуев-Ратников С.Д., Распутин Д.А., Шмельков А.В., Баранов Ф.А. 4 (25)

ЛЕЧЕНИЕ АСЕПТИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ НЕСРАЩЕНИЙ БЕДРА /Бондаренко А.В., Гусейнов Р.Г., Плотников И.А., Герасимова О.А., Завсеголов Н.И. 3 (44)

ПЕРЕЛОМЫ ЗАДНЕЙ СТЕНКИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ /Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Круглыхин И.В., Плотников И.А. 1 (28)

РАСЧЕТ БЕЗОПАСНОГО ДИАПАЗОНА НАГРУЗКИ НА КОНЕЧНОСТЬ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ БЕДРА /Ямщиков О.Н., Емельянов С.А., Мордовин С.А., Колобова Е.А., Тепляков П.М., Гришин А.В. 2 (31)

СРЕДНСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПЕРЕЛОМОВ ПЯТОЧНОЙ КОСТИ /Коробушкин Г.В., Чеботарев В.В., Медынский В.И., Коробушкин А.Г. 3 (34)

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ АТЛАНТО-АКСИАЛЬНОЙ РОТАЦИОННОЙ ФИКСАЦИИ У ВЗРОСЛЫХ /Рерих В.В., Синявин В.Д., Аникин К.А. 4 (36)

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА С МНОЖЕСТВЕННОЙ И СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ /Скрябин Е.Г., Буксеев А.Н., Зотов П.Б., Курмангулов А.А., Аксельров М.А. 1 (38)

ПРОЯВЛЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРИ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ /Цветовский С.Б., Ступак В.В. 4 (46)

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА И АПОПТОЗА У ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ /Шабанов А.К., Евсеев А.К., Горончаровская И.В., Бадыгов С.А., Черпаков Р.А., Кулабухов В.В., Клычкова Е.В., Боровкова Н.В., Гребенчиков О.А., Тазина Е.В., Богданова А.С., Андреев Ю.В., Петриков С.С. 4 (56)

Половой диморфизм процессов ремоделирования костной ткани у пациентов с ранними проявлениями посттравматического и первичного гонартроза /Гладкова Е.В., Ульянов В.Ю., Норкин И.А. 2 (38)

ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ /Махамбетчин М.М. 4 (66)

ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ОПЫТ ДВУХЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ГРИБКОВОЙ ЭТИОЛОГИИ /Дмитров И.А., Загородний Н.В., Оболенский В.Н., Леваль П., Захарян Н.Г., Апресян В.С., Борзова Ю.В., Алиев Р.Н. 1 (47)

СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

БЕЗОТЛАГАТЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДОГОСПИТАЛЬНОЙ И ГОСПИТАЛЬНОЙ АЛГОРИТМИРОВАННОЙ ИНТЕГРАТИВНОЙ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ У ПОСТРАДАВШЕЙ С ШОКОГЕННОЙ КАТАТРАВМОЙ КАК ЗАЛОГ УСПЕШНОГО ИСХОДА ЛЕЧЕНИЯ /Гирш А.О., Черненко С.В., Мищенко С.В., Стуканов М.М., Мамонтов В.В. 1 (56)

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО С ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ ПЕРЕЛОМОМ-ВЫВИХОМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ /Хоминец В.В., Щукин А.В., Ткаченко М.В., Иванов В.С., Голдобин А.Н. 3 (55)

РЕВИЗИОННОЕ АРТРОДЕЗИРОВАНИЕ ГОЛЕНОСТОПНОГО И ПОДТАРАННОГО СУСТАВОВ АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ МАЛОБЕРЦОВОЙ КОСТИ /Норкин И.А., Гражданов К.А., Барабаш Ю.А., Кауц О.А., Зуев П.П., Романов Н.И. 2 (49)

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ У БОЛЬНОГО С СОЧЕТАНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА /Савеленок И.Д., Цеймах Е.А., Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Губаренко Е.Ю. 4 (73)

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ НЕПОЛНОЙ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ АМПУТАЦИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ /Каримов М.Ю., Ахтямов И.Ф., Мадрахимов С.Б., Ирнараров А.А., Салохиддинов Ф.Б., Рахматалиев С.Х. 2 (56)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОЗДНИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГРУДИ: НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ /Бенян А. С., Медведчиков-Ардя М.А. 4 (78)

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ВНУТРИПЕЧЕНОЧНОЙ БИЛИОВЕНОЗНОЙ ФИСТУЛЫ /Новожилов А.В., Савосин Д.В., Григорьев С.Е., Григорьев Е.Г. 1 (67)

ЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТА С НОЖЕВЫМ РАНЕНИЕМ И ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТРЕХ ОРГАНОВ ЖИВОТА /Панасюк А.И., Иноземцев Е.О., Григорьев Е.Г. 4 (83)

ТРАГЕДИИ ПОВРЕЖДЕНИЯ СОСУДОВ ПРИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА КОЛЕННОМ СУСТАВЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ /Ахмедов Б.Г., Зотиков А.Е., Харазов А.Ф., Басирова Н.М., Абросимов А.В., Кожанова А.В., Дружинина Н.А. 3 (62)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВОПОТЕРИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ МЕСТНЫХ КРОВООСТАНАВЛИВАЮЩИХ СРЕДСТВ ПОСЛЕ ТРАВМЫ ПЕЧЕНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VIVO /Гаврилюк В.П., Липатов В.А., Михайлов К.А., Северинов Д.А. 1 (84)

РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ЖИВОТНЫХ НА ИМПЛАНТАТЫ РАЗЛИЧНОГО ТИПА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ /Харченко А.В., Цветовский С.Б., Филипенко М.Л., Фоменко В.В., Юзов Д.А., Ступак В.В. 1 (72)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЗАЖИВАЮЩЕЙ РАНЕ СЕРДЦА ПРИ УШИВАНИИ ЕЕ КАПРОНОМ И ВИКРИЛОМ /Цеймах Е.А., Бобров И.П., Ручейкин Н.Ю., Ручейкина В.И., Волженин Д.В., Соколов В.А., Дергунов Д.В. 3 (74)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ГЕЛЯ КАК ЛОКАЛЬНОГО ДЕПО АНТИМИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ /Легонькова О.А., Оганнисян А.С., Стаффорд В.В., Ахмедов Б.Г., Божкова С.А., Терехова Р.П. 3 (67)

ОБЗОРЫ

К ВОПРОСУ О ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ МЫШЦЕЛКОВ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ /Агаджанян В.В., Тузовский А.А. 2 (67)

ПЕРЕЛОМ ТАЗА В СОСТАВЕ ПОЛИТРАВМЫ. ТАКТИКА КОМПЛЕКСНОГО ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА ПРИ ОКАЗАНИИ ГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНЦЕПЦИИ DAMAGE CONTROL ORTHOPAEDICS /Ардашева Е.И., Яковлев А.Ю. 3 (89)

РОЛЬ АРТРОПЛАСТИКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА /Мансуров Д.Ш., Уразовская И.Л., Сайганов С.А., Ткаченко А.Н., Хайдаров В.М., Балглей А.Г., Тотоев З.А. 3 (80)

РЕАБИЛИТАЦИЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАФРАГМАЛЬНО-РЕЛАКСАЦИОННОГО ДЫХАНИЯ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ В КОРРЕКЦИИ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СПИННОГО МОЗГА /Хохлова О.И., Якимова М. В. 2 (61)



ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA» В 2022 ГОДУ

А

Абросимов А.В. 3 (62)
Агаджанян В.В. 1 (6), 2 (6), 2 (67)
Агаларян А.Х. 1 (6)
Аксельров М.А. 1 (38)
Алиев Р.Н. 1 (47)
Андреев Ю.В. 4 (56)
Аникин К.А. 4 (36)
Апресян В.С. 1 (47)
Ардашева Е.И. 3 (89)
Ахмедов Б.Г. 3 (62), 3 (67)
Ахтямов И.Ф. 2 (56)

Б

Бадалов В.И. 4 (15)
Бадыгов С.А. 4 (56)
Балглей А.Г. 3 (80)
Барабаш Ю.А. 2 (49)
Баранов Ф.А. 4 (25)
Басирова Н.М. 3 (62)
Бенян А.С. 4 (78)
Бобров И.П. 3 (74)
Богданов А.В. 1 (6)
Богданова А.С. 4 (56)
Божкова С.А. 3 (67)
Бондаренко А.В. 1 (21), 1 (28),
3 (44), 4 (73)
Борзова Ю.В. 1 (47)
Боровкова Н.В. 4 (56)
Буксеев А.Н. 1 (38)
Булычев П.В. 3 (16)

В

Верещагин Е.И. 2 (26)
Волженин Д.В. 3 (74)
Востриков Д.Н. 2 (26)

Г

Гаврилюк В.П. 1 (84)
Гаврищук Я.В. 3 (21)
Ганин В.Н. 4 (15)
Гвенетадзе В.В. 4 (15)
Герасимова О.А. 3 (44)
Гирш А.О. 1 (15), 1 (56),
2 (18), 3 (6), 4 (6)
Гладкова Е.В. 2 (38)
Голдобин А.Н. 3 (55)
Горончаровская И.В. 4 (56)
Гражданов К.А. 2 (49)
Гребенчиков О.А. 4 (56)
Григорьев Е.Г. 1 (67), 4 (83)
Григорьев С.Е. 1 (67)
Гришин А.В. 2 (31)
Губаренко Е.Ю. 4 (73)
Гусейнов Р.Г. 3 (44)

Д

Демко А.Е. 3 (21)
Демура А.Ю. 3 (16)
Дергунов Д.В. 3 (74)
Дмитров И.А. 1 (47)
Дружинина Н.А. 3 (62)
Дудин В.И. 2 (26)
Дулаев А.К. 4 (15)

Е

Евсеев А.В. 1 (15)
Евсеев А.К. 4 (56)
Емельянов С.А. 2 (31)

З

Завсеголов Н.И. 3 (44)
Загородний Н.В. 1 (47)
Захарян Н.Г. 1 (47)
Зотиков А.Е. 3 (62)
Зотов П.Б. 1 (38)
Зуев П.П. 2 (49)
Зуев-Ратников С.Д. 4 (25)

И

Иванов В.С. 3 (55)
Иноземцев Е.О. 4 (83)
Ирназаров А.А. 2 (56)

К

Кажанов И.В. 4 (15)
Кандыба Д.В. 3 (21)
Каримов М.Ю. 2 (56)
Кауц О.А. 2 (49)
Клементьев А.В. 1 (15), 2 (18),
3 (6), 4 (6)
Клычникова Е.В. 4 (56)
Кожанова А.В. 3 (62)
Колобова Е.А. 2 (31)
Колчанов Е.А. 3 (21)
Коновалов Д.П. 2 (26)
Коробушкин А.Г. 3 (34)
Коробушкин Г.В. 3 (34)
Кочеткова М.В. 3 (16)
Кравцов С.А. 1 (6)
Круглыхин И.В. 1 (28)
Кудашев Д.С. 4 (25)
Кулабухов В.В. 4 (56)
Курмангулов А.А. 1 (38)

Л

Ларцев Ю.В. 4 (25)
Леваль П. 1 (47)
Легонькова О.А. 3 (67)
Лейдерман И.Н. 2 (18), 3 (6)
Липатов В.А. 1 (84)

М

Мадрахимов С.Б. 2 (56)
Майоров Б.А. 4 (15)
Малюк А.И. 2 (18), 3 (6)
Мамонтов В.В. 1 (56)
Мансуров Д.Ш. 3 (80)
Мануковский В.А. 3 (21)
Махамбетчин М.М. 4 (66)
Медведчиков-Ардия М.А. 4 (78)
Медынский В.И. 3 (34)
Меньшиков А.А. 1 (21)
Митрофанов И.М. 2 (26)
Михайлов К.А. 1 (84)
Мищенко С.В. 1 (56), 2 (18),
3 (6), 4 (6)
Мордовин С.А. 2 (31)

Н

Новожилов А.В. 1 (67)
Норкин И.А. 2 (38), 2 (49)

О

Оболенский В.Н. 1 (47)
Оганнисян А.С. 3 (67)

П

Панасюк А.И. 4 (83)
Петриков С.С. 4 (56)
Плотников И.А. 1 (28), 3 (44)

Р

Распутин Д.А. 4 (25)
Рахматалиев С.Х. 2 (56)
Рерих В.В. 4 (36)
Романов Н.И. 2 (49)
Ручейкин Н.Ю. 3 (74)
Ручейкина В.И. 3 (74)

С

Савеленок И.Д. 4 (73)
Савелло В.Е. 3 (21)
Савосин Д.В. 1 (67)
Сайганов С.А. 3 (80)
Салохиддинов Ф.Б. 2 (56)
Саматов И.Ю. 2 (26)
Самохвалов И.М. 4 (15)
Северинов Д.А. 1 (84)
Селиверстов Р.И. 2 (26)
Синявин В.Д. 4 (36)
Скрябин Е.Г. 1 (38)
Смагин А.А. 3 (16)
Соколов В.А. 3 (74)
Стаффорд В.В. 3 (67)
Степанов С.С. 1 (15), 2 (18),
3 (6), 4 (6)

Стуканов М.М. 1 (15), 1 (56), 2 (18),
3 (6)
Ступак В.В. 1 (72), 4 (46)
Сюткина И.П. 3 (16)

Т

Тазина Е.В. 4 (56)
Талашкевич М.Н. 1 (28), 4 (73)
Тепляков П.М. 2 (31)
Терехова Р.П. 3 (67)
Ткаченко А.Н. 3 (80)
Ткаченко М.В. 3 (55)
Тотоев З.А. 3 (80)
Тузовский А.А. 2 (67)
Тулупов А.Н. 3 (21)

У

Ульянов В.Ю. 2 (38)
Уразовская И.Л. 3 (80)
Устьянцева И.М. 1 (6), 2 (6)

Ф

Филипенко М.Л. 1 (72)
Фоменко В.В. 1 (72)

Х

Хабаров Д.В. 3 (16)
Хайдаров В.М. 3 (80)
Харазов А.Ф. 3 (62)
Харченко А.В. 1 (72)
Хоминец В.В. 3 (55)
Хохлова О.И. 2 (61)

Ц

Цветовский С.Б. 1 (72), 4 (46)
Цед А.Н. 4 (15)
Цеймах Е.А. 1 (21) 3 (74)
4 (73)

Ч

Чеботарев В.В. 3 (34)

Черненко С.В. 1 (15), 1 (56),
2 (18), 3 (6), 4 (6)
Черпаков Р.А. 4 (56)
Чумаков П.А. 1 (15), 2 (18),
3 (6)

Ш

Шабанов А.К. 4 (56)
Шмельков А.В. 4 (25)

Щ

Щукин А.В. 3 (55)

Ю

Юзов Д.А. 1 (72)

Я

Якимова М. В. 2 (61)
Яковлев А.Ю. 3 (89)
Ямщиков О.Н. 2 (31)



ISSN: 1819-1495 (print)
ISSN: 2541-867X (online)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

«ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA»

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-71530 от 01 ноября 2017 г.



Тематика журнала: фундаментальные и прикладные теоретические, клинические и экспериментальные исследования, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы.

Аудитория: врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений, руководители учреждений здравоохранения.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки:

- 14.01.00 - клиническая медицина;
- 14.03.00 - медико-биологические науки.

Группы специальностей научных работников:

- 14.01.15 - травматология и ортопедия,
- 14.01.17 - хирургия,
- 14.03.03 - патологическая физиология (биологические науки),
- 14.03.03 - патологическая физиология (медицинские науки),
- 3.1.10. - нейрохирургия (медицинские науки),
- 3.1.12. - анестезиология и реаниматология (медицинские науки).

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:

РИНЦ
SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory
WorldCat, BASE, Open Archives

Подписка на журнал "Политравма/Polytrauma"

На почте по каталогу "Почта России" (ПН339),
через интернет: <http://podpiska.pochta.ru> (ПН339)

Электронная версия журнала:
<http://www.poly-trauma.ru>

Адрес редакции:

652509, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9
тел: (384-56) 2-38-88, 9-55-34
факс: (384-56) 2-40-50
mail@poly-trauma.ru; pressa@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net