

3/2024

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:
27.09.2024

Дата выхода в свет:
30.09.2024

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., 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. Новокшенов
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
Новокузнецк
Новокузнецк
Самара

Редакционный совет

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., профессор
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, академик РАН
д.м.н., профессор
д.б.н.
д.м.н.
д.м.н., профессор
д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН
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
MD, FRCSC, FACS
MD, PhD

В. В. Мороз
А. Ш. Хубутия
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
С.Г. Штофин
А.Н. Силков
С.Л. Кан
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
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Санкт-Петербург
Новосибирск
Новосибирск
Новосибирск
Новосибирск
Новокузнецк
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
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»

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

[СОДЕРЖАНИЕ]

6 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

РЕЙТИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭНТЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НУТРИЗЕТ, СОДЕРЖАЩЕЙ МЕТАБИОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И β -ГЛЮКАНЫ, ПРИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОГРАММЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ У БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА ОСНОВАНИИ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ГОМЕОСТАЗА (СООБЩЕНИЕ 1)

Гирш А.О., Малюк А.И., Щетина А.В., Измайлова Н.А., Быстрицкий С.Л., Степанов С.С.

19 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМИ ТРАВМАМИ ПЕЧЕНИ

Чубарян К.А., Грошилин В.С., Лукаш Ю.В.

28 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТУЛЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ

Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Плотников И.А., Круглыхин И.В., Завсеголов Н.И.

40 ОСТРОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧЕК ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Репин И.А., Лебедь Т.Г., Маньков А.В.

47 ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ И ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ МЕТОДОМ НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Кауц О.А., Барабаш Ю.А., Балаян В.Д., Норкин И.А.

54 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ

МАРКЕР НЕЙРОСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЕНОЛАЗЫ КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

Агаджанян В.В., Новокшенов А.В., 2, Рзаев О.Ф., Ступак Е.В., Штофин С.Г., Ступак В.В.

62 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ
Коновалова Н.Г., Дедикова Т.Н., Филатов Е.В., Хохлова О.И.

68 РЕАБИЛИТАЦИЯ

ВТОРИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И УРОВЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ
Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Мартынов Р.М., Денисова Я.А.

76 ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ОБУВИ

НА БАЛАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СУСТАВОВ
Киреев С.И., Иванов Д.В., Островский Н.В., Бессонов Л.В.

84 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО РАСТЯЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОБШИРНЫМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАНЕВЫМ ДЕФЕКТОМ ГОЛЕНИ
Пятаков С.Н., Барышев А.Г., Муханов М.Л., Федюшкин В.В., Архипов О.И., Порханов В.А., Решетов И.В., Чайка А.Д.

90 Юбилей

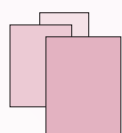
ВАГРАМ ВАГАНОВИЧ АГАДЖАНИЯ
К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

93 РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

98 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

100 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

105 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ



3/2024

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 27.09.2024
Date of publishing: 30.09.2024

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, professor
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD, professor
MD, PhD

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

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.
Shtofin S.G.
Silkov A.N.
Kan S.L.
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
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Saint Petersburg
Novosibirsk
Novosibirsk
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

EFFICACY AND SAFETY RATING OF ENTERAL MIXTURE NUTRISET CONTAINING METABIOTIC COMPLEX AND β -GLUCANS WHEN USED IN NUTRITIONAL SUPPORT PROGRAM IN PATIENTS WITH CLOSED

Girsh A.O., Malyuk A.I., Shchetina A.V., Izmailova N.A., Bystritsky S.L., Stepanov S.S.

19 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY

OPPORTUNITIES TO IMPROVE THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SEVERE LIVER INJURIES

Chubaryan K.A., Groshilin V.S., Lukash Yu.V.

28 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF ACETABULAR FRACTURES IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Bondarenko A.V., Talashkevich M.N., Plotnikov I.A., Kruglykhin I.V., Zavsegolov N.I.

40 ACUTE KIDNEY INJURY AFTER TOTAL REPLACEMENT OF LOWER LIMB MAJOR JOINTS

Lebed M.L., Kirpichenko M.G., Repin I.A., Lebed T.G., Mankov A.V.

47 DYNAMICS OF BIOMECHANICS RESTORATION

AND ASSESSMENT OF THE OUTCOMES OF TROCHANTERIC FEMORAL FRACTURE TREATMENT WITH THE EXTERNAL FIXATION METHOD

Kauts O.A., Barabash Yu.A., Balayan V.D., Norkin I.A.

54 CLINICAL ASPECTS OF NEURO-SURGERY

CLINICAL ROLE OF DETERMINING OF NEURON-SPECIFIC ENOLASE IN BLOOD IN DIAGNOSIS OF CHILDHOOD CRANIAL BRAIN INJURY

Agadzhanyan V.V., Novokshonov A.V., Rzayev O.F., Stupak E.V., Shtofin S.G., Stupak V.V.

62 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS

EXTERNAL RESPIRATION FUNCTION IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF TRAUMATIC CERVICAL SPINAL CORD INJURY
Konovalova N.G., Dedikova T.N., Filatov E.V., Khokhlova O.I.

68 REHABILITATION

SECONDARY HEALTH CONDITIONS AND LEVEL OF INDEPENDENCE IN EVERYDAY LIFE IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF CERVICAL SPINAL TRAUMA
Khokhlova O.I., Vasilchenko E.M., Martynov R.M., Denisova Ya.A.

76 ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF POSTOPERATIVE

FOOTWEAR ON BALANCE STABILITY OF PATIENTS WITH COMBINED PATHOLOGY OF THE SPINE AND JOINTS

Kireev S.I., Ivanov D.V., Ostrovsky N.V., Bessonov L.V., Dudakova A.N.

84 CASE HISTORY

A CASE OF SUCCESSFUL USE OF A NEW DEVICE FOR DOSED STRETCH OF SOFT TISSUE IN THE TREATMENT OF A VICTIM WITH AN EXTENSIVE POST-TRAUMATIC WOUND DEFECT OF THE LEG

Pyatakov S.N., Baryshev A.G., Mukhanov M.L., Fedyushkin V.V., Arkhipov O.I., Porkhanov V.A., Reshetov I.V., Chaika A.D.

90 ANNIVERSARY

VAGRAM VAGANOVICH AGADZHANYAN ON THE 75TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH

93 REPORTS OF PUBLICATIONS

98 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS

100 INFORMATION FOR AUTHORS

105 INFORMATION FOR ADVERTISERS



**Номер выпущен
при финансовой поддержке
ОАО «Знамя» (г. Киселевск)**

Уважаемые коллеги!

В очередном выпуске журнала «Политравма/Polytrauma» мы постарались осветить наиболее важные и перспективные исследования по ключевым проблемам политравмы, а также другим, смежным с ней аспектам оказания помощи пострадавшим.

Сегодняшний номер открывает статья, посвященная выявлению рейтинга эффективности и безопасности инновационной энтеральной смеси, содержащей метабиотический комплекс и β -глюканы, при ее использовании в послеоперационном периоде в программе питательной поддержки у больных с закрытой черепно-мозговой травмой.

Исследование врачей-хирургов связано с решением актуальной задачи лечения тяжелой травмы печени, которая всегда сопровождается кровопотерей и шоком, часто является сочетанной и характеризуется сложностью выполнения хирургического гемостаза. Для того чтобы улучшить результаты хирургического лечения таких пациентов, авторы предлагают применение авторского способа гемостаза, основанного на тампонаде печени.

Заслуживают внимания разнообразные по проблематике работы травматологов-ортопедов: они посвящены изучению особенностей хирургического лечения переломов вертлужной впадины у пациентов с политравмой, анализу частоты послеоперационного острого повреждения почек и распространенности его предикторов у пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного и коленного сустава, а также оценке исходов лечения вертельных переломов бедренной кости методом на костного остеосинтеза.

С особыми подходами к диагностике и оказанию медицинской помощи всегда связана детская травма. Так, лечение черепно-мозговой травмы у детей в существенной степени зависит от качества первичной диагностики и клинико-инструментального контроля качества проведения лечебных мероприятий. В связи с этим интересно представленное изучение клинической роли определения нейронспецифической енолазы в крови при диагностике черепно-мозговой травмы детского возраста.

В сегодняшнем номере широко освещены вопросы реабилитации пациентов с последствиями травматического повреждения позвоночника и спинного мозга на шейном уровне: авторы исследуют вторичные состояния здоровья и уровень самостоятельности в повседневной жизни, а также функцию внешнего дыхания у таких пациентов.

Наши коллеги также поделились интересным клиническим наблюдением лечения обширного раневого дефекта с помощью усовершенствованной методики дозированного растяжения мягких тканей.

Надеюсь, на страницах сегодняшнего номера вы сможете найти ответы на многие важные и актуальные вопросы. По наиболее интересным из них приглашаем продолжить дискуссию на страницах нашего журнала.

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

РЕЙТИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭНТЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НУТРИЗЕТ, СОДЕРЖАЩЕЙ МЕТАБИОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И β -ГЛЮКАНЫ, ПРИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОГРАММЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ У БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА ОСНОВАНИИ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ГОМЕОСТАЗА (СООБЩЕНИЕ 1)

EFFICACY AND SAFETY RATING OF ENTERAL MIXTURE NUTRISSET CONTAINING METABIOTIC COMPLEX AND β -GLUCANS WHEN USED IN NUTRITIONAL SUPPORT PROGRAM IN PATIENTS WITH CLOSED TRAUMATIC BRAIN INJURY BASED ON HOMEOSTASIS PARAMETER MONITORING (REPORT 1)

Гирш А.О. Girsh A.O.
Малюк А.И. Malyuk A.I.
Щетина А.В. Shchetina A.V.
Измайлова Н.А. Izmailova N.A.
Быстрицкий С.Л. Bystritsky S.L.
Степанов С.С. Stepanov S.S.

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск State Medical University,
БУЗОО «Городская клиническая больница № 1 имени Кабанова А. Н.» Kabanov City Clinical Hospital No. 1,
г. Омск, Россия Omsk, Russia

Цель исследования — выявление рейтинга эффективности и безопасности инновационной энтеральной смеси, содержащей метабиотический комплекс и β -глюканы, при ее использовании в послеоперационном периоде в программе питательной поддержки у больных с закрытой черепно-мозговой травмой на основании мониторинга параметров гомеостаза.

Материалы и методы. В исследовании, относящемся к открытому проспективному когортному клиническому, участвовало 20 больных, ранжированных на две группы и получавших в послеоперационном периоде энтеральное питание смесью Нутризет. Определяли критерии недостаточности питания и гомеостаза. Исполняли статистический анализ.

Результаты. Множественное и парное сравнения обнаружили у больных группы I подлинное уменьшение энергопотребности. У пациентов II группы множественное сравнение зафиксировало достоверное увеличение альбумина в крови. Фиксировалась приемлемая переносимость и всасываемость смеси Нутризет у больных групп I и II.

Objective — to determine the efficacy and safety rating of an innovative enteral mixture containing a metabiotic complex and β -glucans when used in the postoperative period in a nutritional support program in patients with closed craniocerebral injury, based on monitoring homeostasis parameters.

Materials and methods. The study, which is related to an open-label prospective cohort clinical study, involved 20 patients ranked into two groups and receiving enteral nutrition with Nutriset mixture in the postoperative period. Criteria for malnutrition and homeostasis were determined. Statistical analysis was performed.

Results. Multiple and paired comparisons revealed a reliable decrease in energy demand in patients of group I. In patients of group II, multiple comparison recorded a significant increase in albumin in the blood. Acceptable tolerability and absorbability of Nutriset mixture were recorded in patients of groups I and II.

Для цитирования: Гирш А.О., Малюк А.И., Щетина А.В., Измайлова Н.А., Быстрицкий С.Л., Степанов С.С. РЕЙТИНГ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭНТЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ НУТРИЗЕТ, СОДЕРЖАЩЕЙ МЕТАБИОТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС И β -ГЛЮКАНЫ, ПРИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ПРОГРАММЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ У БОЛЬНЫХ С ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА ОСНОВАНИИ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ГОМЕОСТАЗА (СООБЩЕНИЕ 1) //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 6-18.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/541>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-6-18

Выводы. Использование энтеральной смеси Нутризет в программе питания у больных с закрытой черепно-мозговой травмой, получавших в послеоперационном периоде искусственную вентиляцию легких, не вызывало вздутия живота и сброса введенной смеси по назогастральному зонду, что свидетельствовало о ее приемлемой переносимости и всасываемости.

Применение энтеральной смеси Нутризет в программе питания у больных с закрытой черепно-мозговой травмой, получавших в послеоперационном периоде искусственную вентиляцию легких, давало возможность не только подлинно уменьшить энергопотребность и редуцировать дисбиоз, но и предотвращать неблагоприятную кинетику альбумина, трансферрина и абсолютного числа лимфоцитов, а также расстройства метаболизма углеводов, соотношения глобулярного и плазменного компонентов крови, электролитного состава, гемостаза, деятельности почек и печени.

Осуществленный мониторинг параметров гомеостаза у больных с закрытой черепно-мозговой травмой свидетельствует о комплиментарном рейтинге эффективности и безопасности инновационной энтеральной смеси Нутризет при ее использовании в программе питания в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: энтеральная смесь; метабиотический комплекс; β-глюканы

Conclusion. 1. The use of enteral Nutriset mixture in the nutrition program in patients with closed craniocerebral injury who received mechanical ventilation in the postoperative period did not cause bloating and discharge of the administered mixture through the nasogastric tube, which indicated its acceptable tolerability and absorption.

The use of the enteral mixture Nutriset in the nutrition program in patients with closed craniocerebral injury who received mechanical ventilation in the postoperative period made it possible not only to truly reduce energy consumption and reduce dysbiosis, but also to prevent the unfavorable kinetics of albumin, transferrin and absolute lymphocyte count, as well as disorders of carbohydrate metabolism, electrolyte composition, hemostasis, activity kidneys and liver.

The performed monitoring of homeostasis parameters in patients with closed craniocerebral injury testifies to the complimentary rating of the effectiveness and safety of the innovative enteral mixture Nutriset when it is used in the nutrition program in the early postoperative period.

Keywords: enteral mixture; metabiotic complex; β-glucans

Энтеральное питание доказательно считается наиболее действенным методом нутритивной поддержки у больных в критических состояниях [1], и в частности, с черепно-мозговой травмой [2]. Однако осуществление энтерального питания у пациентов с черепно-мозговой травмой имеет ряд особенностей, предопределенных непосредственно дисфункцией центральной нервной системы, кризисом процессов обмена, катализируемых интегративным воспалением [3].

Принципиально и то, что у всех больных с черепно-мозговой травмой рано возникает дисбиоз кишечника, заключающийся в значимом качественном и количественном негативном изменении микробиоты, которое детерминирует его недостаточность [4, 5] и способствует поддержанию метаболической дисфункции [6].

Возникающий дисбиоз кишечника несет значительную ответственность за нарушение его перистальтики вследствие торможения цитокинами интестинальных миоцитов и ингибирование энтеральной нейромышечной передачи, капиллярной утечки с последующим отеком кишечной стенки и нарушением регуляции ряда важнейших гормонов, а именно холецистокинина, пептида YY, грелина и мотилина [7].

Именно поэтому энтеральное питание у больных в критических состояниях не только обеспечивает организм необходимыми питательными веществами, но и стимулирует жизнедеятельность эпителиоцитов слизистой оболочки кишечника, тем самым способствуя сохранности его барьерной функции [3].

Это регламентировано тем, что собственные питательные потребности всего кишечника в значительной мере удовлетворяются за счет питания из его же полости [1].

Парадокс ситуации при проведении энтеральной поддержки у больных в критических состояниях на сегодняшний день заключается в том, что в составе используемых отечественных и зарубежных питательных смесей имеются только пребиотики, но полностью отсутствуют как пробиотики, так и метабиотики [3], которые в настоящее время являются наиболее продуктивными субстратами для терапии дисбиоза [4]. Это существенный недостаток применяемых энтеральных смесей, так как они только опосредованно, с помощью пребиотиков могут оказывать лечебное влияние на положительную кинетику качественного и количественного состава исходно компрометированной микрофлоры кишечника [3].

Современной концепцией нормализации собственной микрофлоры кишечника у больных в критиче-

ских состояниях является метабиотическая [8]. Принцип ее действия, в отличие от пробиотической концепции, это не замещение собственной микрофлоры кишечника чужеродными живыми микроорганизмами, а катализ роста ее собственной микробиоты [9].

Метабиотики — это новое поколение препаратов, имеющих в своем составе полезные метаболические продукты пробиотических бактерий, которые способствуют не только росту полезной аутомикрофлоры и подавлению вредоносной для устранения и профилактики дисбактериоза, но и созданию благоприятного микроклимата для регенерации поврежденного эпителия кишечника [10].

Метабиотики отличаются от пробиотиков тем, что если для пробиотиков необходима активация в кишечнике, после которой они могут начать выработку метаболитов, то метабиотики содержат уже готовые метаболиты, которые не требуют дополнительной активации [8].

Важным является и то, что метабиотики, будучи продуктами расщепления пробиотических бактериальных клеток на фрагменты, которые включают в себя частицы их клеточной стенки и внутриклеточного содержимого, имеют ряд преимуществ по отношению к классическим пробиотикам, а именно [9]: обладают высокой биодоступ-

ностью, не вступают в конфликт с собственной микрофлорой, имеют четкую химическую структуру, не разрушаются в желудке и быстро продвигаются до кишечника, обуславливают снижение риска микробной транслокации и системного воспаления.

Именно метабиотики способны оптимизировать специфичные для организма физиологические функции, регуляторные и метаболические процессы, осуществляют не только улучшение пищеварения, но и синтез всевозможных субстанций, способствующих нормализации метаболических процессов у больного, с компрометированным кишечником [8].

В этой связи создание управляемого микробиоценоза кишечника за счет нормализации представителей эндогенной микробиоты кишечника [9] у больных с помощью метабиотиков позволит улучшить лечебные эффекты осуществляемого энтерального питания, способствующие уменьшению питательной и полиорганной недостаточности [3].

Целью использования метабиотиков в программе комплексного лечения больных в критических состояниях является их позитивное влияние на кишечную флору посредством увеличения числа полезных анаэробных бактерий и уменьшение популяции патогенных микроорганизмов для купирования дисбиоза кишечника [8, 9], что позволит нормализовать компрометированное пищеварение и значительно улучшить утилизацию вводимых питательных субстратов для оперативного уменьшения метаболической дисфункции, способствующей снижению недостаточности органов и систем [3].

Именно по причине отсутствия метабиотиков в составе используемых отечественных и зарубежных энтеральных смесей для продуктивного нивелирования дисбиоза кишечника больным в критических состояниях назначают метабиотические препараты [3].

Все упомянутое выше аксиомально констатирует, что оптимальным питательным субстратом для больных в критических состояниях является энтеральная смесь, имеющая в своем составе метабиоти-

ческий комплекс, позволяющий создать не только действенный, но и управляемый микробиоценоз желудочно-кишечного тракта для актуального снижения транслокации аутофлоры через гликокаликсную мембрану энтероцитов в кровь с последующим уменьшением выраженности системного воспаления и полиорганной недостаточности [3].

Примерно 90 % микроорганизмов желудочно-кишечного тракта являются анаэробами толстой кишки, а из них около 60 % составляют бифидобактерии, адгезированные на эпителиоцитах толстой кишки [4, 8, 9]. Это аргументирует использование в составе метабиотического комплекса не только лизатов бифидобактерий, но и их синергистов — лизатов лактобактерий, способствующих интенсификации лечебных эффектов, для более продуктивного купирования дисбиоза кишечника за счет позитивной регуляции качественного и количественного состава микрофлоры, а также оперативной нормализации его многочисленных функций [10, 11].

Таким образом, восстановленная с помощью метабиотиков микрофлора кишечника способствует нормализации деятельности иммунитета, так как 60 % иммунных клеток организма находятся в слизистой оболочке кишечника [3], которая также является препятствием против движения патогенных микроорганизмов через слизистую оболочку кишечника в лимфатическую систему, особенно при возникновении критического состояния вследствие болезни, которая нарушает баланс между микрофлорой хозяина и кишечника, способствуя колонизации, чрезмерному росту и перемещению патогенов и микробных продуктов через слизистый барьер кишечника, вызывая системное воспаление и сепсис [4].

Целью настоящего исследования являлось выявление рейтинга эффективности и безопасности инновационной энтеральной смеси Нутризет, содержащей метабиотический комплекс и β-глюканы, при ее использовании в послеоперационном периоде в программе питательной поддержки у больных с закрытой черепно-мозговой травмой

на основании мониторинга параметров гомеостаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании, относящемся к открытому проспективному когортному клиническому, осуществляемому с разрешения локального этического комитета (протокол № 5 от 01.03.2023 г., утвержденный на заседании комиссии по экспертизе исследований) БУЗ ОО «Городская клиническая больница № 1 имени Кабанова А.Н.», а также всех его участников (на основании добровольного информированного согласия) и соответствующим этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266, участвовало 20 больных, находившихся на лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии (табл. 1), из которых были сформированы группы пациентов по идентичности имеющейся у них патологии и реализуемой интенсивной терапии.

Основанием для проведения нутритивной терапии инновационной энтеральной смесью Нутризет, содержащей в своем составе метабиотический комплекс и β-глюканы (Свидетельство о государственной регистрации продукции № АМ.01.20.01.004. R. 000029.02.24 от 29.02.2024 года. Электронный документ: <https://psi.eaeunion.org/portal>), у больных принимающих участие в работе являлись [3]: 1) состояния, при которых пациенты не могли самостоятельно принимать пищу; 2) пациенты с высокой потребностью в белке и энергии вследствие имеющегося гиперкатаболизма.

Критериями включения в исследование были: 1) взрослые пациенты в возрасте от 18 до 60 лет; 2) наличие у пациентов лабораторных и инструментальных признаков тяжелой питательной недостаточности; 3) невозможность перорального приема пищи в течение трех

суток; 4) отсутствие противопоказаний для осуществления энтерального питания.

Критерии исключения из исследования: 1) сохраняющаяся у больных острая сердечно-сосудистая недостаточность, требующая внутривенного использования в программе лечения α_1 и β_2 -адреномиметиков; 2) невозможно проведение адекватного энтерального питания в связи со сбросом по назо-

гастральному зонду более 1200 мл в сутки вводимой энтеральной смеси; 3) PaO_2 менее 50 мм рт. ст.; 4) уровень сывороточного лактата более 3–4 ммоль/л; 5) рН венозной крови менее 7,2 у.е. 5) механическая острая кишечная непроходимость; 6) высокая кишечная фистула; 7) ишемия кишечника; 8) сохраняющаяся гиповолемия, требующая проведения жидкостной терапии.

Заявленная полноценная изокалорическая (1 килокалория в 1 миллилитре), сбалансированная по всем нутриентам, готовая к использованию жидкая энтеральная смесь Нутризет, имеющая осмолярность 260 мОсм/л, содержит в своем составе метабиотический (включает в себя инактивированные гидролизованные (нежизнеспособные) клетки 17 видов) и витаминно-минеральный (29 витаминов и минера-

Таблица 1
Характеристика групп больных, получавших в раннем послеоперационном периоде энтеральную смесь Нутризет
Table 1
Characteristics of groups of patients who received Nutriset enteral mixture in the early postoperative period

Группы / Диагноз Groups / Diagnosis	Количество больных Number of patients	Возраст (лет) Age (years)	Оперативное лечение Surgical treatment	Начало (часы) введения смеси через назогастральный зонд Beginning (hours) of administration of the mixture through a nasogastric tube	Продолжитель- ность (часы) инфузионной терапии Duration (hours) of infusion therapy	Длительность (часы) проведения ИВЛ Duration (hours) of mechanical ventilation	Длительность (сутки) энтерального питания Duration (days) of enteral nutrition	Вводимый объем (мл) смеси в сутки Injected volume (ml) of mixture per day	Скорость введения (мл/ час) смеси Rate of administration (ml/hour) of the mixture	Степень недостаточности питания больных на основании шкалы оценки недостаточности питания (баллы) The degree of malnutrition of patients based on the malnutrition assessment scale (points)
I / Закрытая черепно- мозговая травма I / Closed craniocerebral injury	10	61.6 (35; 69)	Декомпрессивная трепанация череп. Удаление субдуральной гематомы (объем - 60 (50; 70) мл) Decompressive craniotomy. Removal of subdural hematoma (volume - 60 (50; 70) ml)	18 (18; 24)	73 (68; 74)	168 (160; 172)	8	2200 (2000; 2400)	91,7 (83,3; 100)	1-е сутки — 1 (1; 1) (тяжелая степень недостаточности питания) / 8-е сутки — 2 (2; 2) (тяжелая степень недостаточности питания) Day 1 — 1 (1; 1) (severe malnutrition) / Day 8 — 2 (2; 2) (severe malnutrition)
II / Закрытая черепно- мозговая травма II / Closed craniocerebral injury	10	46.2 (22; 51)	Декомпрессивная трепанация череп. Удаление субдуральной гематомы (объем - 90 (80; 100) мл) Decompressive craniotomy. Removal of subdural hematoma (volume - 90 (80; 100) ml)	16 (14; 20)	50 (48; 52)	14 (10; 17)	9	2100 (2000; 2400)	87,5 (83,3; 100)	1-е сутки — 1 (1; 1) (тяжелая степень недостаточности питания) / 9-е сутки — 5 (6; 4) (средняя степень недостаточности питания) Day 1 — 1 (1; 1) (severe malnutrition) / Day 9 — 5 (6; 4) (moderate malnutrition)

лов) комплексы. Смесь находится в упаковке объемом 400 миллилитров и в 100 мл своего состава содержит: белки 3,8 г, углеводы, из них сахара — 13,8/1,5 г, общее количество жиров — 3,3 г, насыщенных жирных кислот — 0,9 г, из них среднецепочных — 0,51 г, мононенасыщенных/полиненасыщенных жирных кислот — 0,99/1,3 г, из полиненасыщенных жирных кислот — омега-3-жирных кислот — 0,31 г, эйкозапентаеновой кислоты/докозагексаеновой кислоты — 0,05/0,03 г, пищевые волокна (растворимые волокна — 65 %, нерастворимые волокна — 35 %) — 1,5 г, соотношение белки : жиры : углеводы (% ккал) — 15 : 29 : 53, соотношение полиненасыщенных жирных кислот — ω -3 : ω -6 : ω -9 — 1 : 3,1 : 3,0.

Заявляемая энтеральная смесь Нутризет также содержит овсяной порошок как источник β -глюканов (при этом овсяный порошок содержит β -глюканы в количестве компонент масс не менее 0,033 % от общей массы энтеральной смеси) и гидролизованный комплекс микроорганизмов по классификации Национального биоресурсного центра Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (НИЦ «Курчатовский институт»), выступающих в качестве метабиотиков штаммов *Streptococcus thermophilus* B-2011 (20 %), *Bifidobacterium bifidum* AC-1579 (6,475%), *Bifidobacterium adolescentis* AC-1245 (6,475 %), *Bifidobacterium animalis* AC-1248 (6,475 %), *Bifidobacterium longum* AC-1243 (6,475 %), *Bifidobacterium breve* AC-1570 (6,475 %), *Bifidobacterium infantis* AC-1732 (6,475 %), *Lactobacillus acidophilus* B-12024 (0,393 %), *Lactobacillus acidophilus* B-1880 (0,393 %), *Lactobacillus plantarum* B-11007 (0,393 %), *Lactobacillus plantarum* B-11264 (0,393 %), *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* B-2746 (0,393 %), *Lactobacillus salivarius* B-2214 (0,393 %), *Lactobacillus salivarius* B-2216 (0,393 %), *Lactobacillus rhamnosus* B-8238 (0,393 %), *Lactobacillus rhamnosus* B-6778 (0,393 %), *Lactobacillus helveticus* B-2370 (0,393 %), *Lactobacillus helveticus* B-2371 (0,393 %), переносящий (мальтодекстрин — 8,12 %) и пи-

тательный (концентрат для безалкогольного напитка Камбиочай — 19,2 %, гуммиарабик — 7,48 %, молочная пищевая кислота — 2,03 %) субстраты. Именно видовое и штаммовое разнообразие оригинального метабиотического комплекса, а также наличие в нем органических кислот и короткоцепочечных жирных кислот обеспечивает широту и полноту его физиологического действия в отношении нивелирования дисбиоза посредством увеличения числа полезных анаэробных бактерий и уменьшение популяции патогенных микроорганизмов [10] для нормализации компрометированного пищеварения в кишечнике и улучшения метаболизма вводимых питательных субстратов, способствующих достижению максимальных терапевтических эффектов от осуществляемого энтерального питания [3]. Лечебные эффекты β -глюканов, имеющих в составе заявленной смеси Нутризет, заключаются в том, что сохраняют целостность эпителия слизистой оболочки кишечника [12, 13] за счет стимуляции местных процессов регенерации его слизистой оболочки после ишемических и реперфузионных повреждений [14] путем активации кератиноцитов и фибробластов [15-17]. β -глюканы также оказывают противовоспалительное, антиоксидантное [18, 19] и иммуномодулирующее [20, 21] действие. Кроме того, β -глюканы способны снижать повышенный уровень холестерина и глюкозы в крови за счет наличия в своем составе бета-(1-3)- и (1-4)-гликозидных связей [22, 23]. Более того, β -глюканы способствуют росту и увеличению лактобактерий и бифидобактерий [24], которые, в свою очередь, значительно улучшают все без исключения многочисленные функции кишечника [25, 26]. Это свидетельствует о синергизме лечебных эффектов лактобактерий и бифидобактерий с β -глюканами [27, 28], обуславливающими каталитическое усиление их положительных терапевтических результатов [29, 30].

Поэтому вышеуказанные прагматичные особенности качественного и количественного состава заявленной энтеральной смеси Нутризет, содержащей в своем составе мета-

биотический комплекс и β -глюканы, позволяют ей также позитивно влиять на [31]:

- активацию антиоксидантной защиты организма больных, что подтверждается содержанием меди, селена, витаминов Е, С и К;

- заживление послеоперационных ран, что подтверждается содержанием цинка;

- коррекцию анемии, что подтверждается содержанием фосфора и витамина В₁₂;

- увеличение адекватного иммунного ответа, что подтверждается содержанием цинка, йода, витаминов А, С, Д и В₂;

- быструю нормализацию жирового обмена, что подтверждается содержанием витаминов А, Д, Е и К.

Всем присутствующим в изыскании больным реализовывалось интенсивное лечение черепно-мозговой травмы в послеоперационном периоде согласно существующим рекомендациям [1]. У всех больных автоматическим анализатором Hitachi 902 («Roche Diagnostics», Швейцария) ежедневно идентифицировали содержание в плазме альбумина (г/л), трансферрина (г/л), глюкозы (ммоль/л), креатинина (ммоль/л), билирубина (ммоль/л), АлАТ (ед/л) и АсАТ (ед/л). Ежедневно аппаратом Sysmex XT 4000i («Sysmex», США) также оценивали абсолютное количество лимфоцитов (тыс. в мкл.) и тромбоцитов (10⁹/л), а также показатель гематокрита (Ht, %). С помощью прибора Stat Fax 3300 (Awareness Technology, США) определяли содержание калия (K⁺, ммоль/л), хлора (Cl⁻, ммоль/л) и натрия (Na⁺, ммоль/л) в плазме венозной крови. Определяли параметры плазменного гемостаза — международное нормализованное отношение (МНО, у.е.), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ, сек) и фибриноген (г/л). Энергопотребление у больных группы I фиксировали в течение всего периода осуществления искусственной вентиляции легких (ИВЛ), с первых по седьмые сутки, прибором МПР 6-03 («Тритон Электроникс», Россия). Выраженность недостаточности питания у больных фиксировали на основании шкалы оценки недостаточности

питания [2]. Безопасность использования и переносимость энтеральной смеси «Нутризет», содержащий метабиотический комплекс и β -глюканы, при проведении питательной поддержки в отношении переваривающей, всасывательной и моторно-эвакуаторной функций желудочно-кишечного тракта у всех больных оценивали на основании частоты стула и его консистенции, а также отсутствия вздутия живота и сброса введенной смеси по назогастральному зонду [3].

Для проверки статистических гипотез использовали непараметрические критерии. Множественное сравнение переменных по срокам осуществляли методом ANOVA Фридмана. Сравнение между сроками в группе реализовывалось на основании критерия Вилкоксона. Материал представлен как медиана и квартили 25–75%. Нулевые гипотезы отвергались при уровне статистической значимости $p < 0,05$ [32].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Контроль энергопотребности больных группы I констатировал ее подлинное уменьшение на протяжении исследовательского срока (рис.), что обосновывалось множественным и парным сравнениями.

Вместе с тем множественное сравнение не зафиксировало достоверных различий других исследуемых критериев (табл. 2, 3 и 4).

Использование смеси «Нутризет» обнаруживало на протяжении исследования ее переносимость у больных групп I и II, что удостоверилось представленными критериями (табл. 5).

Между тем, у пациентов II группы множественное сравнение не зафиксировало статистических различий представленных критериев (табл. 2, 3 и 4), за исключением содержания альбумина в крови (табл. 2). Сверх этого, у пациентов групп I и II обнаруживалась комплиментарная переносимость

применяемой энтеральной смеси (табл. 5). У пациентов группы I не устанавливалось снижение выраженности недостаточности питания за исследовательский срок (табл. 1). Кроме того, у больных группы II идентифицировался регресс питательной недостаточности до средней степени (табл. 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

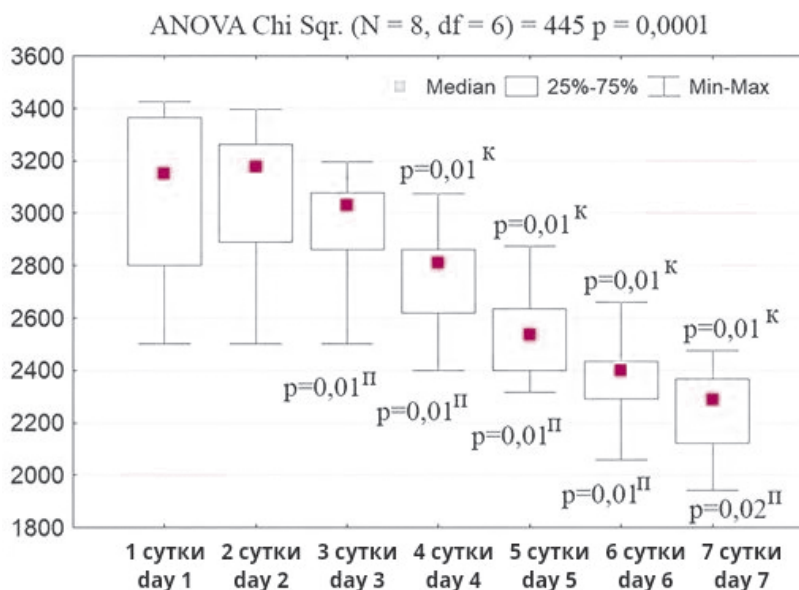
Снижение энергопотребления как аксиомально ведущего критерия нутритивного статуса [32] у пациентов группы I было связано не только с соразмерным введением питательных субстратов в кишечник [1], но и действенным нивелированием его дисбиоза [2] вследствие осуществления энтеральной питательной поддержки смесью Нутризет, содержащей в своем составе многокомпонентный метабиотический комплекс и β -глюканы. Редуцирование дисбиоза кишечника, о наличии которого у больных на третьи сутки свидетельствовал полужидкий, неоформленный консистенции стул, стало возможным вследствие того, что в многокомпонентном метабиотическом комплексе энтеральной смеси Нутризет присутствовали лизаты штаммов *Streptococcus thermophilus* В-2011 (является одной из ведущих непатогенных бактерий, способствующих не только размножению других полезных бактерий для эффективной нормализации баланса микрофлоры кишечника, но и ключевым антагонистом, ингибитором и конкурентом патогенных бактерий за счет выработки и высвобождения бактериоцинов, способствуя тем самым уменьшению выраженности уже имеющегося патологического процесса) [33–43], *Bifidobacterium bifidum* АС-1579 (положительно влияет на обмен липидов и кальция, энергетический гомеостаз и метаболизм микробиоты кишечника, тем самым нормализуя его работу, в частности при синдроме раздраженного кишечника, а также способствует позитивному влиянию на деятельность желудочно-кишечного тракта) [44, 45], *Bifidobacterium adolescentis* АС-1245 (не только обеспечивает противопатогенную защиту кишечника, но и поддер-

Рисунок

Энергопотребление пациентов группы I

Figure

Energy consumption of patients in group I



Примечание: различия статистически значимы по исследовательским срокам в сравнении с 1-ми сутками (контроль (к)) (ANOVA Фридмана). Различия статистически значимы в сравнении с предыдущим сроком (п) (критерий Вилкоксона). Нулевая гипотеза во всех случаях отвергалась при $p < 0,05$.

Note: the differences are statistically significant for the study period in comparison with 1st day (control (k)) (Friedman ANOVA). The differences are statistically significant in comparison with the previous period (n) (Wilcoxon test). The null hypothesis was rejected in all cases at $p < 0.05$.

Таблица 2

Кинетика критериев питательного статуса, глюкозы и гематокрита у больных Me (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 2

Kinetics of nutritional status criteria, glucose and hematocrit in Me patients (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Сроки (сутки) Timing (days)	Критерии / Criteria				
	Альбумин, г/л Albumin, g/l	Трансферрин, г/л Transferrin, g/l	Лимфоциты, тыс. в мкл. Lymphocytes, thousand per μ l.	Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	Гематокрит, % Hematocrit, %
I группа / Group I					
1	24 (17; 29)	1.5 (1.1; 1.8)	1.5 (0.7; 1.8)	4.9 (3.8; 13)	26 (23; 29)
2	20 (18; 28)	1.4 (1; 1.7)	1.3 (0.8; 1.9)	5.4 (3.5; 7.8)	24 (22; 31)
3	20 (15; 25)	1.4 (0.9; 2.3)	1.5 (0.9; 2.1)	4.9 (4; 8.3)	29 (21; 31)
4	22 (17; 28)	1.5 (0.7; 1.7)	1.4 (1; 1.8)	5 (3.6; 6.9)	29 (20; 30)
5	22 (18; 33)	1.4 (1; 1.9)	1.1 (0.9; 1.5)	5.1 (3.5; 6.5)	26 (19; 30)
6	21 (18; 30)	1.5 (1; 2)	1.1 (0.8; 1.7)	4.7 (4; 7.2)	26 (19; 31)
7	23 (19; 28)	1.4 (1; 1.8)	1 (0.7; 1.8)	4.5 (4; 7.7)	24 (20; 38)
8	24 (20; 30)	1.6 (1; 1.9)	1.2 (0.9; 1.9)	5.2 (4.8; 6.8)	26 (21; 28)
II группа / Group II					
1	24 (20; 26)	1.6 (1.3; 1.7)	1 (0.7; 1.9)	5.7 (3.8; 10.9)	29 (24; 37)
2	26 (24; 28)	1.5 (1.2; 1.7)	1 (0.7; 1.8)	5.2 (3.7; 6.8)	27 (20; 32)
3	27 (25; 29)	1.7 (1.4; 1.9)	1 (0.7; 2)	5.3 (4; 7.3)	27 (21; 32)
4	28 (26; 30)	1.7 (1.3; 1.9)	0.9 (0.8; 1.3)	5.2 (4.2; 7.8)	26 (22; 33)
5	29 (27; 31)	1.8 (1.5; 2)	0.9 (0.9; 1.4)	5.4 (3.9; 8.3)	27 (21; 36)
6	29 (28; 31)	1.8 (1.6; 2.1)	0.8 (0.6; 2.4)	5.5 (3.4; 6.7)	27 (24; 36)
7	30 (28; 32)	1.8 (1.6; 2.2)	1.1 (0.9; 2.2)	5.4 (3.8; 6.3)	28 (24; 35)
8	32 (29; 33)*	1.8 (1.7; 2.3)	1.2 (0.9; 3)	5.5 (4.1; 6.1)	27 (24; 39)

Примечание: здесь в таблице символ * – различия в группе между всеми сроками наблюдения статистически значимы (ANOVA Фридмана, при $p < 0,05$).

Note: here in the table, the symbol * means the differences in the group between all observation periods are statistically significant (Friedman ANOVA, at $p < 0.05$).

живает правильный состав его микрофлоры) [46–48], *Bifidobacterium animalis* AC-1248 (стимулирует рост и жизнедеятельность собственной микрофлоры, а также обладает антиоксидантными, иммуномодулирующими, противомикробными и антибактериальными свойствами) [49, 50], *Bifidobacterium longum* AC-1243 (стимулирует рост и жизнедеятельность собственной микрофлоры, а также имеет иммуномодулирующие, противомикробные, противоопухолевые и антиаллергические свойства) [51, 52], *Bifidobacterium breve* AC-1570 (не только стимулирует рост и жизнедеятельность собственной микрофлоры, но имеет иммуномодулирующие, противоопухолевые и противовоспалительные свойства) [53–55], *Bifidobacterium infantis* AC-1732 (ингибирует рост патогенных бактерий, поддерживает целостность эпителия кишечника, защищает его от альтерирующих воздействий, что благоприятствует биодоступности минералов и снабжению энергией клеток эпителия

кишечника) [56, 57], *Lactobacillus acidophilus* B-12024 и *Lactobacillus acidophilus* B-1880 (обладают иммуностимулирующим, противоаллергическими, антимикробными и противовоспалительными свойствами, что поддерживает работу кишечника и стимулирует рост собственной микробиоты) [58, 59], *Lactobacillus plantarum* B-11007 и *Lactobacillus plantarum* B-11264 (обладают иммуномодулирующими и антимикробными эффектами, а также стимулируют активность роста и длительность жизнедеятельности собственной микрофлоры, что содействует типовой работе кишечника) [60], *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* B-2746 (способствует усилению барьерной функции кишечника и увеличению популяции собственных бифидобактерий, лактобацилл и лактококков, что обуславливает эффект иммуномодуляции) [61], *Lactobacillus salivarius* B-2214 и *Lactobacillus salivarius* B-2216 (обладают антимикробной и антиоксидантной активностью, а также

стимулируют рост и жизнедеятельность собственной микрофлоры кишечника) [62, 63], *Lactobacillus rhamnosus* B-8238 и *Lactobacillus rhamnosus* B-6778 (характеризуются иммунной и антимикробной активностью в отношении патогенных микроорганизмов) [64, 65], *Lactobacillus helveticus* B-2370 и *Lactobacillus helveticus* B-2371 (имеют выраженные антимикробные и иммунные свойства, что положительно влияет на качественный и количественный состав кишечной микробиоты) [66, 67].

К тому же лизаты выше перечисленных штаммов лактобактерий и бифидобактерий, входящие в состав метабиотического комплекса, обладают каталитическим действиями по отношению друг к другу, что еще значительно интенсифицирует их исходно имеющиеся целенаправленные лечебные эффекты [10].

Вместе с тем сочетанное применение лизата термофильного стрептококка с лизатами штаммов лактобактерий и бифидобактерий также приводит к синергизму их

Таблица 3

Кинетика критериев электролитного состава плазмы крови, функции печени и почек у больных Ме (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 3

Kinetics of criteria for the electrolyte composition of blood plasma, liver and kidney function in Me patients (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Сроки (сутки) Timing (days)	Критерии / Criteria						
	Креатинин, ммоль/л Creatinine, mmol/l	Билирубин, ммоль/л Bilirubin, mmol/l	АлАТ, ед/л ALT, U/l	АсАТ, ед/л AST, U/l	К ⁺ , ммоль/л K ⁺ , mmol/l	Na ⁺ , ммоль/л Na ⁺ , mmol/l	Cl ⁻ , ммоль/л Cl ⁻ , mmol/l
I группа / Group I							
1	112 (23; 269)	7.9 (3.4; 20.6)	24 (4; 224)	36 (7; 296)	3.8 (3.3; 5.2)	140 (117; 148)	110 (86; 114)
2	106 (27; 270)	5 (3.6; 17.8)	21 (2; 214)	27 (7; 224)	4.1 (3.1; 5)	140 (115; 147)	108 (87; 113)
3	106 (26; 271)	5.6 (2; 27.1)	17 (2; 168)	24 (7; 121)	3.9 (3.4; 4.9)	141 (117; 148)	109 (87; 114)
4	100 (23; 292)	6 (2; 28.4)	10.8 (2; 108)	20 (8.2; 127)	4 (3.3; 5)	141 (120; 150)	108 (87; 114)
5	97 (28; 304)	5.4 (2.7; 22)	13 (2; 91)	24 (9.6; 93)	4.1 (2.9; 4.7)	139 (117; 151)	105 (90; 115)
6	96 (21; 289)	5.3 (3.4; 20)	13 (3; 74)	22 (10.1; 68)	4 (3.3; 4.9)	140 (121; 144)	106 (91; 120)
7	93 (53; 216)	5 (2.8; 22)	12.5 (5; 66)	25.5 (8.7; 62)	4 (3.4; 5.1)	142 (128; 147)	107 (96; 113)
8	92 (58; 148)	4.3 (3; 24)	9.1 (4; 64)	19.5 (11.8; 56)	3.9 (3.8; 4.9)	142 (132; 144)	109 (100; 112)
II группа / Group II							
1	78 (53; 153)	10.7 (3.9; 21)	21 (6.4; 182)	26.5 (9; 101)	3.9 (3; 4.6)	139 (129; 148)	106.5 (97; 115)
2	76 (54; 120)	10.8 (3.5; 17)	40 (6; 137)	34.5 (7; 112)	4 (3.2; 5.8)	138.5 (132; 147)	108.5 (104; 115)
3	72 (54; 180)	10.7 (3.6; 20)	47 (5; 84)	36 (9.8; 91)	4 (3.4; 5.4)	137 (134; 146)	108 (104; 114)
4	68 (55; 141)	8.7 (4; 18)	46.5 (8; 177)	28 (10.7; 117)	4 (3.4; 4.5)	137.5 (134; 145)	109 (102; 114)
5	70 (49; 122)	9.5 (5.7; 20)	38 (9; 128)	23 (13.7; 77)	4.1 (3.5; 4.6)	136.5 (135; 144)	106 (102; 109)
6	66 (43; 124)	9.3 (5.7; 17.2)	29 (11.4; 84)	24 (13.9; 44)	4.4 (3.6; 5.2)	136 (132; 139)	107 (102; 111)
7	57 (42; 126)	8.5 (5.2; 16)	30 (11.8; 69)	24 (13.7; 65)	4 (3.2; 4.9)	138 (127; 144)	106 (101; 109)
8	70 (51; 128)	12.1 (5.2; 16)	28 (12; 49)	23 (13; 57)	3.9 (3.4; 4.7)	137 (134; 140)	107 (103; 112)

Примечание: различия всех переменных в группах (между всеми сроками наблюдения) статистически не значимы (ANOVA Фридмана, $p > 0,05$).

Note: the differences in all variables in the groups (between all follow-up periods) are not statistically significant (Friedman ANOVA, $p > 0.05$).

Таблица 4

Кинетика критериев гемостаза у больных Ме (QL; QH) – медиана (нижний и верхний квартили)

Table 4

Kinetics of hemostasis criteria in Me patients (QL; QH) – median (lower and upper quartiles)

Сроки (сутки) Timing (days)	Критерии / Criteria			
	Тромбоциты, 10 ⁹ /л / Platelets, 10 ⁹ /l	АЧТВ, сек / АРТТ, sec	МНО, у.е. / INR, с.у.	Фибриноген, г/л / Fibrinogen, g/l
I группа / Group I				
1	246 (15; 387)	29 (27; 62)	1.2 (1; 1.7)	3.5 (2.8; 4.3)
2	243 (148; 384)	31 (28; 70)	1.2 (1.1; 1.3)	3.5 (2.8; 4.1)
3	266 (160; 380)	30 (28; 54)	1.3 (1.1; 1.4)	3.6 (2.9; 4)
4	279 (162; 386)	31 (27; 33)	1.3 (1.1; 1.4)	3.7 (2.6; 5.3)
5	230 (140; 321)	30 (26; 34)	1.3 (1.1; 1.5)	3.8 (2.4; 4.4)
6	263 (136; 322)	32 (28; 69)	1.2 (1.1; 1.4)	4 (2.9; 4.8)
7	273 (180; 352)	33 (28; 71)	1.3 (1.1; 1.4)	4 (2.8; 4.6)
8	254 (180; 313)	33 (29; 63)	1.3 (1.1; 1.4)	4.2 (2.6; 4.8)
II группа / Group II				
1	222 (146; 367)	28.5 (21; 36)	1.1 (0.9; 1.5)	3.7 (1.8; 7.5)
2	238 (130; 351)	29.5 (23; 38)	1.2 (1; 1.6)	3.8 (1.1; 7.4)
3	234.5 (109; 357)	27.5 (22; 32)	1.3 (0.9; 1.4)	4 (2.6; 5.7)
4	232 (102; 362)	27.5 (25; 34)	1.2 (1; 1.5)	4.1 (3.1; 6.5)
5	260 (108; 360)	28 (26; 36)	1.2 (1; 1.8)	4.1 (2.9; 7.3)
6	274 (110; 364)	24 (23; 34)	1.2 (1; 1.6)	5.1 (2.5; 7.3)
7	308 (182; 358)	28 (23; 42)	1.2 (0.9; 1.4)	4.5 (3.2; 7.3)
8	301 (174; 393)	30 (25; 42)	1.2 (1; 1.4)	4.8 (3.6; 7.6)

Примечание: различия всех переменных в группах (между всеми сроками наблюдения) статистически не значимы (ANOVA Фридмана, $p > 0,05$).

Note: the differences in all variables in the groups (between all follow-up periods) are not statistically significant (Friedman ANOVA, $p > 0.05$).

Таблица 5

Критерии переносимости, используемой энтеральной смеси Нутрисет, содержащий метабиотический комплекс и β -глюканы, при проведении питательной поддержки больным групп I и II в отношении их всасывательной и моторно-эвакуаторной функций желудочно-кишечного тракта

Table 5

Criteria for tolerability of the enteral mixture Nutriset, containing a metabiotic complex and β -glucans, when providing nutritional support to patients of groups I and II in relation to their absorption and motor-evacuation functions of the gastrointestinal tract

Сроки (сутки) Timing (days)	Критерии / Criteria			
	Частота стула Stool frequency	Консистенция и форма стула Consistency and shape of stool	Вздутие живота Bloating	Сброс введенной смеси по назогастральному зонду Discharge of the injected mixture through a nasogastric tube
I группа / Group I				
1	–	–	Нет / No	Отсутствует / Absent
2	–	–	Нет / No	Отсутствует / Absent
3	1	Полужидкий, неоформленной консистенции Semi-liquid, unformed consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
4	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
5	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
6	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
7	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
8	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
II группа / Group II				
1	-	-	Нет / No	Отсутствует / Absent
2	1	Полужидкий, неоформленной консистенции Semi-liquid, unformed consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
3	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
4	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
5	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
6	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
7	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent
8	1	Оформленный, обычной консистенции Formed, normal consistency	Нет / No	Отсутствует / Absent

лечебных эффектов, что позволяет значительно эффективнее купировать дисбиоз кишечника у больных вследствие аутентичного восстановления кишечной аутофлоры и ее обеспечения высокой антимикробной активностью против патогенных микроорганизмов, в частности сальмонелл, кишечной палочки и золотистого стафилококка [68].

Бесспорно, что применяемый многокомпонентный метабиотический комплекс помимо позитивного реформирования микрофлоры кишечника, заключающегося в увеличении числа полезных анаэробных

бактерий и уменьшении популяции патогенных микроорганизмов [10], способствовал предельному допустимому улучшению пищеварения и, как следствие, пиковой утилизации вводимых питательных субстратов, что обуславливало достижение максимальных терапевтических эффектов от реализуемого энтерального питания в отношении регресса гиперметаболизма [2]. В самом деле подлинное уменьшение энергопотребления у больных происходило практически в те же сроки, что и восстановление у них моторно-эвакуаторной функций желу-

дно-кишечного тракта. Конструктивное регулирование микрофлоры кишечника у больных обосновывалось обычной консистенцией и частотой стула [2], которые фиксировались параллельно кризису гиперметаболизма. Очевидно, что отсутствие вздутия живота и сброса введенной энтеральной смеси по назогастральному зонду [2] свидетельствовало о ее комплементарной переносимости, всасываемости и перевариваемости в просвете кишечника у больных группы I. Опосредованно на это указывало и отсутствие у пациентов, находящихся

в гиперметаболическом состоянии, неблагоприятной кинетики альбумина, трансферрина и абсолютного числа лимфоцитов как весомых экспонентов степени недостаточности питания [32].

Задействованная в программе питания у всех групп больных смесь Нутризет демонстрировала тождественность в отношении инспирации на функции рассматриваемых органов и систем, а именно отсутствие инициации их недостаточности. Действительно, у всех исследуемых больных не отмечалось нарушений и тем более ухудшений метаболизма углеводов, соотношения глобулярного и плазменного компонентов крови, электролитного состава, гемостаза, а также деятельности почек и печени. Именно отсутствие дисфункции печени у пациентов II группы в сочетании с эквивалентным введением питательных субстратов в кишечник, в частности белка, было ответственным за достоверное увеличение у них альбумина в крови [1]. В данном случае продуктивность осуществляемой питательной поддержки у больных, находящихся в состоянии повышенного метаболизма [1], обосновывалась и тем, что одновременно с возрастанием альбумина не регистрировалось негативной кинетики трансферрина и абсолютного числа лимфоцитов, принадлежащих к информационно значимым критериям оценки тяжести недостаточности питания [32].

Определенно, что данная ситуация стала возможной вследствие благоприятного преобразования качественного и количественного состава микрофлоры кишечника [10], которая содействовала ограничению его дисфункции [2] и возникновению пороговой утилизации вводимых питательных субстратов, обуславливающих предельную результативность от осуществляемой питательной терапии относительно редукции гиперметаболизма.

Неоспоримо то, что входящие в состав питательной смеси Нутризет β -глюканы благоприятствовали росту и увеличению количества лактобактерий и бифидобактерий [24], которые позитивно значимо восстанавливали деятельность кишечника [25, 26] у исследуемых пациентов. К тому же синергизм лечебных эффектов лактобактерий и бифидобактерий с β -глюканами [27, 28] катализировал их интенсификацию [29, 30], что выражалось не только в нивелировании дисбиоза кишечника [12, 13, 18-21], но и стабилизации углеводного и жирового обмена [22, 23].

ВЫВОДЫ

1. Использование энтеральной смеси Нутризет в программе питания у больных с закрытой черепно-мозговой травмой, получавших в послеоперационном периоде искусственную вентиляцию легких, не вызывало вздутия живота и сброса введенной смеси по назогастраль-

ному зонду, что свидетельствовало о ее приемлемой переносимости, всасываемости и перевариваемости.

2. Применение энтеральной смеси Нутризет в программе питания у больных с закрытой черепно-мозговой травмой, получавших в послеоперационном периоде искусственную вентиляцию легких, давало возможность не только подлинно уменьшить энергопотребность и редуцировать дисбиоз, но и предотвращать неблагоприятную кинетику альбумина, трансферрина и абсолютного числа лимфоцитов, а также расстройства метаболизма углеводов, соотношения глобулярного и плазменного компонентов крови, электролитного состава, гемостаза, деятельности почек и печени.

3. Осуществленный мониторинг параметров гомеостаза у больных с закрытой черепно-мозговой травмой свидетельствует о комплиментарном рейтинге эффективности и безопасности инновационной энтеральной смеси Нутризет при ее использовании в программе питания в раннем послеоперационном периоде.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Singer P, Blaser AR, Berger MM, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr M, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2023;42(9):1671-1689. doi: 10.1016/j.clnu.2023.07.011.
- Parenteral and enteral nutrition: national guidelines. Edited by Petrikov SS, Khubutiya MSh, Popov TS. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 1116 p. Russian (Парентеральное и энтеральное питание: национальное руководство / под ред. С.С. Петрикова, М. Ш. Хубутия, Т. С. Попова. 2- изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 1166 с.).
- Intensive care: national guidelines: 2 volumes. Edited by Zabolotskikh IB, Protsenko DN. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2022. 2208 p. Russian (Интенсивная терапия: национальное руководство: в 2-х т. / под ред. И. Б. Заболотских, Д. Н. Проценко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Гэотар-Медиа, 2022. 2208 с.).
- Beloborodova NV. Microbiota metabolism under critical conditions (review and postulates). *General resuscitation.* 2019; 15(6): 62-79. Russian (Белобородова Н. В. Метаболизм микробиоты при критических состояниях (обзор и постулаты) // Общая реаниматология. 2019. Т.15, № 6. С. 62-79.).
- Victoria M, Elena VB, Amparo GN, Maria JA, Adriana GV, Irene AC, et al. Gut microbiota alterations in critically ill older patients: a multicenter study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):373. doi: 10.1186/s12877-022-02981-0.
- Girsh AO, Mishchenko SV, Stepanov SS, Klementyev AV, Leyderman IN, Stukanov MM, et al. Organ and system dysfunctions in patients with acute respiratory distress syndrome. *Polytrauma.* 2022; (2): 18-25. Russian (Гирш А. О., Мищенко С. В., Степанов С. С., Клементьев А. В., Лейдерман И. Н., Стуканов М. М. и др. Дисфункции органов и систем у больных с острым респираторным дистресс-синдромом // Поли-травма. 2022. № 2. С. 18-25.)
- Mazurok VA, Golovkin AS, Bautin AE, Gorelov II, Belikov VL, Slivin OA. Gastrointestinal tract in critical conditions: the first suffers, the last to whom attention is paid. *Bulletin of Intensive Care.* 2016; (2): 28-37. Russian (Мазурок В. А., Головкин А. С., Баутин А. Е., Горелов И. И., Беликов В. Л., Сливин О. А. Желудочно-кишечный тракт при критических состояниях: первый страдает, последний, кому уделяют внимание // Вестник интенсивной терапии. 2016. № 2. С. 28-37.)

8. Shenderov BA, Tkachenko EI, Lazebnik LB, Ardatskaya MD, Sinitsa AV, Zakharchenko MM. Metabiotics is a new technology for the prevention and treatment of diseases associated with microecological disorders in the human body. *Experimental and clinical gastroenterology*. 2018; 151(3): 83-92. Russian (Шендеров Б. А., Ткаченко Е. И., Лазебник Л. Б., Ардатская М. Д., Сеница А. В., Захарченко М. М. Метабиотики - новая технология профилактики и лечения заболеваний, связанных с микробиологическими нарушениями в организме человека // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018. Т. 151, № 3. С. 83-92.)
9. Shenderov BA, Tkachenko EI, Zakharchenko MM, Sinitsa AV. Metabiotics: prospects, challenges and opportunities. *Medical alphabet*. 2019; 2(13): 43-48. Russian (Шендеров Б. А., Ткаченко Е. И., Захарченко М. М., Сеница А. В. Метабиотики: перспективы, вызовы и возможности // Медицинский алфавит. 2019. № 2(13). С. 43-48.)
10. Lysates of probiotic bacteria - raw materials for functional nutrition: literary review on the topic. 2020. 30 p. Electronic document: www.contract.artlife.ru. Russian (Лизаты пробиотических бактерий — сырье для функционального питания : литературный обзор по теме. 2020. 30 с. Электронный документ: www.contract.artlife.ru.)
11. Shenderov BA. Metabiotics. Cham: Springer International Publishing, 2020. 123 p.
12. Qi X, Li Y, Fang C, Jia Y, Chen M, Chen X, Jia J. The associations between dietary fibers intake and systemic immune and inflammatory biomarkers, a multi-cycle study of NHANES 2015-2020. *Front Nutr*. 2023;10:1216445. doi: 10.3389/fnut.2023.1242115.
13. Ashique S, Mishra N, Garg A, Sibuh BZ, Taneja P, Rai G, et al. Recent updates on correlation between reactive oxygen species and synbiotics for effective management of ulcerative colitis. *Front Nutr*. 2023;10:1126579. doi: 10.3389/fnut.2023.1126579.
14. Alekhin SA, Bezhina EN, Firsova TI, Nazaranko DP. The nature of ischemic and reperfusion injuries of small intestinal and pancreatic tissues as a basis for differences in pharmacological correction approaches. *Innova*. 2022; 2 (27): 6-10. Russian (Алехин С. А., Бежина Е. Н., Фирсова Т. И., Назаренко Д. П. Характер ишемических и реперфузионных повреждений тканей тонкого кишечника и поджелудочной железы как базис различий в подходах фармакологической коррекции // Innova. 2022. №2(27). С. 6-10.)
15. Xu M, Ling F, Li J, Chen Y, Li S, Cheng Y, Zhu L. Oat beta-glucan reduces colitis by promoting autophagy flux in intestinal epithelial cells via ERH6-TFEB axis. *Front Pharmacol*. 2023;14:1189229. doi: 10.3389/fphar.2023.1189229.
16. Holscher HD. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*. 2017; 8(2): 172-184.
17. Gill SK, Rossi M, Bajka B, Whelan K. Dietary fibre in gastrointestinal health and disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021;18(2): 101-116. doi: 10.1038/s41575-020-00375-4.
18. Spagnuolo R, Cosco C, Mancina RM, Ruggiero G, Garieri P, Cosco V, Doldo P. Beta-glucan, inositol and digestive enzymes improve quality of life of patients with inflammatory bowel disease and irritable bowel syndrome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017;21(2 Suppl):102-107.
19. Błaszczyk K, Wilczak J, Harasym J et al. Wirkung von nieder- und hochmolekularem Beta-Glucan hafer auf oxidativen stress und antioxidativen schutz in der milz von ratten mit LPS-induziertem enterit. *Lebensmittelhydrokolloid*. 2015; 51: 272-280.
20. Venter C, Meyer RW, Greenhawthorn M, Pali-Schöll I, Nwaru B, Roduit C, et al. Role of dietary fiber in promoting immune health—An EAACI position paper. *Allergy*. 2022;77(11):3185-3198. doi: 10.1111/all.15430.
21. Beukema M, Faas MM, de Vos P. The effects of different dietary fiber pectin structures on the gastrointestinal immune barrier: impact via gut microbiota and direct effects on immune cells. *Exp. Mol. Med*. 2020; 52:1364-1376.
22. Zhueta F. A critical review on production and industrial applications of beta glucans. *Food Hydrocolloids*. 2016;52:275–288.
23. Zou Y, Liao D, Huang H, Li T, Chi H. A systematic review and meta-analysis of beta-glucan consumption on glycemic control in hypercholesterolemic individuals. *Int J Food Sci Nutr*. 2015;66(4):355-362. doi: 10.3109/09637486.2015.1034250.
24. Singh RP, Bhardwaj A. β -glucans: a potential source for maintaining gut microbiota and the immune system. *Front. Nutr*. 2023; 10:1143682.
25. Dang AT, Marsland BJ. Microbes, metabolites, and the gut-lung axis. *Mucosal Immunol*. 2019; 12(4):843-850.
26. Xu P, Lv T, Dong S, Cui Z, Luo X, Jia B, et al. Association between intestinal microbiome and inflammatory bowel disease: Insights from bibliometric analysis. *Comput Struct Biotechnol J*. 2022; 20:1716-1725. doi: 10.1016/j.csbj.2022.04.006.
27. Cristofori F, Dargenio VN, Dargenio C, Miniello VL, Barone M, Francavilla R. Anti-inflammatory and immunomodulatory effects of probiotics in gut inflammation: a door to the body. *Front Immunol*. 2021;12:578386. doi: 10.3389/fimmu.2021.578386.
28. Liu Y, Wang J, Wu C. Modulation of gut microbiota and immune system by probiotics, pre-biotics, and post-biotics. *Front Nutr*. 2022; 8:6348-6397.
29. Ashique S, Mishra N, Garg A, Sibuh BZ, Taneja P, Rai G, et al. Recent updates on correlation between reactive oxygen species and synbiotics for effective management of ulcerative colitis. *Front Nutr*. 2023;10:1126579. doi: 10.3389/fnut.2023.1126579.
30. Mashkovsky MD. Medicines. Moscow: New wave. 2020. 1216 p. Russian (Машковский М. Д. Лекарственные средства. Москва : Новая волна. 2020. 1216 с.)
31. 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.)
32. 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., Максимышин С. В. Диагностическая содержательность данных нутритивного статуса у пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом при проведении питательной поддержки // Политравма. 2019. № 2. С. 11-18.)
33. Desaka N, Ota C, Nishikawa H, Yasuda K, Ishii N, Bito T, et al. *Streptococcus thermophilus* extends lifespan through activation of DAF-16-mediated antioxidant pathway in *Caenorhabditis elegans*. *J Clin Biochem Nutr*. 2022;70(1):7-13. doi: 10.3164/jcbn.21-56.
34. Herviou P, Balvay A, Bellet D, Bobet S, Maudet C, Staub J, et al. Transfer of the integrative and conjugative element ICES_{St3} of streptococcus thermophilus in physiological conditions mimicking the human digestive ecosystem. *Microbiol Spectr*. 2023;11(3):e0466722. doi: 10.1128/spectrum.04667-22.
35. Salini F, Iacumin L, Comi G, Dicks LMT. Thermophilin 13: in silico analysis provides new insight in genes involved in bacteriocin production. *Microorganisms*. 2023;11(3):611. doi: 10.3390/microorganisms11030611.
36. Roux E, Nicolas A, Valence F, Siekaniec G, Chuat V, Nicolas J, et al. The genomic basis of the streptococcus thermophilus health-promoting properties. *BMC Genomics*. 2022;23(1):210. doi: 10.1186/s12864-022-08459-y.
37. Kang X, Liang H, Luo Y, Li Z, He F, Han X, et al. Streptococcus thermophilus MN-ZLW-002 can inhibit pre-adipocyte differentiation

- through macrophage activation. *Biol Pharm Bull.* 2021;44(3):316-324. doi: 10.1248/bpb.b20-00335.
38. Shimosato T, Tohno M, Sato T, Nishimura J, Kawai Y, Saito T, et al. Identification of a potent immunostimulatory oligodeoxynucleotide from streptococcus thermophilus lacz. *Anim Sci J.* 2009;80(5):597-604. doi: 10.1111/j.1740-0929.2009.00680.x.
 39. Dargahi N, Johnson J. *Streptococcus thermophiles* alters the expression of genes associated with innate and adaptive immunity in human peripheral blood mononuclear cells. *PLoS ONE.* 2020; 15(2): 228531-228541.
 40. Dargahi N, Johnson J, Donkor O, Vasiljevic T, Apostolopoulos V. Immunomodulatory effects of *Streptococcus thermophilus* on U937 monocyte cell cultures. *Journal of Functional Foods.* 2018; 49:241-249.
 41. Jensen H, Drømtorp SM, Axelsson L, Grimmer S. Immunomodulation of monocytes by probiotic and selected lactic Acid bacteria. *Probiotics Antimicrob Proteins.* 2015;7(1):14-23. doi: 10.1007/s12602-014-9174-2.
 42. Asarat M, Apostolopoulos V, Vasiljevic T, Donkor O. Short-chain fatty acids regulate cytokines and Th17/Treg cells in human peripheral blood mononuclear cells in vitro. *Immunol Invest.* 2016;45(3):205-222. doi: 10.3109/08820139.2015.1122613.
 43. Rossi F, Marzotto M, Cremonese S, Rizzotti L, Torriani S. Diversity of *Streptococcus thermophilus* in bacteriocin production; inhibitory spectrum and occurrence of thermophilin genes. *Food Microbiol.* 2013;35(1):27-33. doi: 10.1016/j.fm.2013.02.006.
 44. Muderspach SJ, Jensen K, Krogh KBRM, Lo Leggio L. Structure, function, and protein engineering of GH53 β -1,4-galactanases. In *Glycoside Hydrolases: Biochemistry, Biophysics, and Biotechnology.* 2023. Elsevier. 223p. 295-322. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91805-3.00018-6>
 45. Roy D. Probiotics. *Comprehensive biotechnology (Third Edition).* Pergamon. 2019. 3: 649-661.
 46. Kozin SV, Kravtsov AA, Kravchenko SV, Ivashchenko LI. Antioxidant and anxiolytic effects of *Bifidobacterium adolescentis* and *Lactobacillus acidophilus* under conditions of normobaric hypoxia with hypercapnia. *Nutrition issues.* 2021; 90(2):63-72. Russian (Козин С. В., Кравцов А. А., Кравченко С. В., Иващенко Л. И. Антиоксидантный и анксиолитический эффекты *Bifidobacterium adolescentis* и *Lactobacillus acidophilus* в условиях нормобарической гипоксии с гиперкапнией // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 2. С. 63-72.)
 47. Derrien M, Turroni F, Ventura M, van Sinderen D. Insights into endogenous *Bifidobacterium* species in the human gut microbiota during adulthood. *Trends Microbiol.* 2022;30(10):940-947. doi: 10.1016/j.tim.2022.04.004.
 48. Hidalgo-Cantabrana C, Delgado S, Ruiz L, Ruas-Madiedo P, Sánchez B, Margolles A. Bifidobacteria and their health-promoting effects. *Microbiol Spectr.* 2017;5(3): 756-768. doi: 10.1128/microbiolspec.
 49. Muhammad F, Saeed F, Afzaal M. The effect of thermal processing on probiotics stability. In: *Advances in Dairy Microbial Products.* Woodhead Publishing. 2022. P. 312.
 50. Quigley EMM. *Bifidobacterium animalis* spp. Lactis. In: *The Microbiota in gastrointestinal pathophysiology.* 2017. Academic Press. P.127-130.
 51. Bonfrate L, Di Palo DM, Celano G, Albert A, Vitellio P, De Angelis M, et al. Effects of *bifidobacterium longum* BB536 and *lactobacillus rhamnosus* HN001 in IBS patients. *Eur J Clin Invest.* 2020;50(3):e13201. doi: 10.1111/eci.13201.
 52. Caviglia GP, Tucci A, Pellicano R, Fagoonee S, Rosso C, Abate ML, et al. Clinical response and changes of cytokines and zonulin levels in patients with diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome treated with *Bifidobacterium Longum* ES1 for 8 or 12 weeks: a preliminary report. *J Clin Med.* 2020;9(8):2353. doi: 10.3390/jcm9082353.
 53. Yang J, Yang H. Antibacterial activity of *bifidobacterium breve* against *clostridioides difficile*. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2019; 9: 288-296.
 54. Zakharova YV, Levanova LA. Modern ideas about taxonomy, morphological and functional properties of bifidobacteria. *Basic and clinical medicine.* 2018; 3(1): 90-101. Russian (Захарова Ю. В., Леванова Л. А. Современные представления о таксономии, морфологических и функциональных свойствах бифидобактерий // Фундаментальная и клиническая медицина. 2018. Т 3, № 1. С. 90-101.)
 55. Liu M, Gao H, Miao J, Zhang Z, Zheng L, Li F, et al. Helicobacter pylori infection in humans and phytotherapy, probiotics, and emerging therapeutic interventions: a review. *Front Microbiol.* 2024;14:1330029. doi: 10.3389/fmicb.2023.1330029.
 56. Yang J, Yang H. Antibacterial activity of *bifidobacterium breve* against *clostridioides difficile*. *Front Cell Infect Microbiol.* 2019; 7(9): 288-296.
 57. Bukkharin OV, Ivanova EV, Chaynikova IN, Perunova NB, Nikiforov IA, Chelpachenko OE, et al. Effect of intestinal microsymbionts on cytokine production in an in vitro system. *Medical immunology.* 2023; 25(6): 1371-1388. Russian (Бухарин О. В., Иванова Е. В., Чайникова И. Н., Перунова Н.Б., Никифоров И.А., Челпаченко О.Е., и др. Влияние кишечных микросимбионтов на продукцию цитокинов в системе in vitro // Медицинская иммунология. 2023. Т. 25, № 6. P. 1371-1388.)
 58. Kozin SV, Kravtsov AA, Kravchenko SV, Ivashchenko LI. Antioxidant and anxiolytic effects of *bifidobacterium adolescentis* and *Lactobacillus acidophilus* under conditions of normobaric hypoxia with hypercapnia. *Nutrition issues.* 2021; 90(2): 63-72. Russian (Козин С. В., Кравцов А. А., Кравченко С. В., Иващенко Л. И. Антиоксидантный и анксиолитический эффекты *Bifidobacterium adolescentis* и *Lactobacillus acidophilus* в условиях нормобарической гипоксии с гиперкапнией // Вопросы питания. 2021. Т. 90, № 2. С. 63-72.)
 59. Buchta Rosean C, Feng TY, Azar FN, Rutkowski MR. Impact of the microbiome on cancer progression and response to anti-cancer therapies. *Adv Cancer Res.* 2019;143:255-294. doi: 10.1016/bs.acr.2019.03.005.
 60. Fidanza M, Panigrahi P, Kollmann TR. Lactiplantibacillus plantarum-nomad and ideal probiotic. *Front. Microbiol.* 2021; 12: 7122-7136.
 61. El Kafsi H, Binesse J, Loux V, Buratti J, Boudebouze S, Dervyn R, et al. *Lactobacillus delbrueckii* ssp. lactis and ssp. bulgaricus: a chronicle of evolution in action. *BMC Genomics.* 2014;15(1):407. doi: 10.1186/1471-2164-15-407.
 62. Wang Z, Osborn LJ. The microbiome and cardiovascular disease: implications in precision medicine. *Comprehensive Precision Medicine.* 2024; 5(11): 145-168.
 63. Poh CL, Khalid K, Lim Y. Probiotics: a solution to the prevention of antimicrobial resistance. In: *Developments in Microbiology. Antibiotics - Therapeutic Spectrum and Limitations.* Academic Press, 2023; 23: 595-609.
 64. Bonfrate L, Di Palo DM, Celano G, Albert A, Vitellio P, De Angelis M, et al. Effects of *Bifidobacterium longum* BB536 and *Lactobacillus rhamnosus* HN001 in IBS patients. *Eur J Clin Invest.* 2020;50(3):e13201. doi: 10.1111/eci.13201.
 65. Claire Buchta Rosean, Tzu-Yu Feng, Francesca N. Azar, Melanie R. Rutkowski. Chapter Five - Impact of the microbiome on cancer progression and response to anti-cancer therapies. *Advances in Cancer Research. Academic Press.* 2019; 143: P. 255-294.

66. Griffiths MW, Tellez AM. Lactobacillus helveticus: the proteolytic system. *Front. Microbiol.* 2013; 4(30): 00030.
67. Taverniti V, Guglielmetti S. Health-promoting properties of lactobacillus helveticus. *Front. Microbiol.* 2012; 3: 392.

68. Hamdaoui N, Azghar A, Benkirane C, Bouaamali H, Mouncif M, OU-yahia D, et al. Probiotic properties and antibiotic susceptibility assessment of Streptococcus thermophilus isolates. 2023. 10.21203/rs.3.rs-2917183/v1.

Сведения об авторах:

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

Малюк А.И., к.м.н., главный врач БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Щетина А.В., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 2 БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Измайлова Н.А., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 1 БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Быстрицкий С.Л., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии № 3 БУЗОО ГКБ № 1 имени Кабанова А.Н., г. Омск, Россия.

Степанов С.С., д.м.н., профессор кафедры гистологии и цитологии 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: 07.07.2024

Рецензирование пройдено: 05.08.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about authors:

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

Malyuk A.I., candidate of medical sciences, chief physician, Kabanov City Clinical Hospital No. 1, Omsk, Russia.

Shchetina A.V., chief of intensive care unit No. 2, Kabanov City Clinical Hospital No. 1, Omsk, Russia.

Izmaylova N.A., chief of intensive care unit No. 1, Kabanov City Clinical Hospital No. 1, Omsk, Russia.

Bystritsky S.L., chief of intensive care unit No. 3, Kabanov City Clinical Hospital No. 1, Omsk, Russia.

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

Address for correspondence:

Girsh Andrey 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: 07.07.2024

Review completed: 05.08.2024

Passed for printing: 30.08.2024

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМИ ТРАВМАМИ ПЕЧЕНИ

OPPORTUNITIES TO IMPROVE THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH SEVERE LIVER INJURIES

Чубарян К.А.
Грошили В.С.
Лукаш Ю.В.

Chubaryan K.A.
Groshilin V.S.
Lukash Yu.V.

ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи»
в г. Ростове-на-Дону,

Rostov-on-Don City Emergency Hospital,

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
медицинский университет»

Rostov State Medical University,

Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Ростов-на-Дону, Россия

Rostov-on-Don, Russia

Абдоминальная травма на протяжении многих лет сохраняет свою высокую социально-экономическую значимость. Особо актуальной является задача лечения тяжелой травмы печени, которая всегда сопровождается кровопотерей и шоком, часто является сочетанной и характеризуется сложностью выполнения хирургического гемостаза. Результаты применения известных способов остановки кровотечения неудовлетворительны: наблюдается высокая частота осложнений и выполнения релапаротомий. Возможностью улучшения результатов хирургического лечения пациентов с тяжелыми травмами печени является разработка и применение нового способа гемостаза, лишенного недостатков известных методик.

Цель исследования — показать возможности улучшения результатов хирургического лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями печени, основанные на использовании оригинального способа гемостаза.

Материалы и методы. В рандомизированное контролируемое исследование, проведенное с 2013 по 2022 год, вошли 70 пациентов с тяжелыми травмами печени, случайным образом разделенные на две группы. В основной группе ($n = 35$) использован «Способ гемостаза при тяжелых травматических повреждениях печени» (Патент РФ № 2792914), в контрольной — так называемые традиционные способы гемостаза. Группы не имели значимых клинических и демографических различий. Проводилась оценка возможности достижения гемостаза, времени операции, частоты осложнений, развития печеночной недостаточности, потребности в релапаротомиях.

Результаты. В основной группе во всех случаях достигнут гемостаз, время операции составило $91,4 \pm 18,1$ мин, частота желчных осложнений — 31,4 %, гнойно-септических — 5,7 % (2 релапаротомии), печеночной недостаточности — 11,4 %. В группе контроля время операции было $142 \pm 39,1$ мин, рецидив кровотечения произошел в 8,6 % случаев, частота осложнений: желчных — 40,0 %, гнойно-септических — 28,6 %, печеночной недостаточности — 31,4 %, проведено 19 релапаротомий.

During many years, abdominal trauma retains its high socio-economic significance. The problem of treatment of severe liver trauma, which is always accompanied by blood loss and shock, is often combined and characterized by the complexity of surgical hemostasis, is especially urgent. The results of application of known methods of bleeding stopping are unsatisfactory. There is a high frequency of complications and relaparotomies. The possibility of improving the results of surgical treatment of patients with severe liver injuries is the development and application of a new method of hemostasis, devoid of the disadvantages of known methods.

Objective — to show the possibilities to improve the results of surgical treatment of patients with severe traumatic liver injuries based on the use of the original method of hemostasis.

Materials and methods. A randomized controlled trial, which was performed from 2013 to 2022, included 70 patients with severe liver injuries. The patients were randomly distributed into two groups. The main group ($n = 35$) received "Method of hemostasis in severe traumatic liver injuries" (Russian Federation Patent No. 2792914). The control group received the standard methods of hemostasis. The groups had no significant clinical and demographic differences. The possibility of achieving hemostasis, operation time, frequency of complications, development of liver failure, and the need for relaparotomy were evaluated.

Results. In the main group, hemostasis was achieved in all cases. The operation time was 91.4 ± 18.1 min. The incidence of biliary complications was 31.4 %, purulent-septic complications — 5.7 % (2 relaparotomies), and liver failure — 11.4 %. In the control group, the operation time was 142 ± 39.1 min. Recurrence of bleeding was 8.6 %. Frequency of complications: biliary — 40.0 %, purulent-septic — 28.6 %, liver failure — 31.4 %. 19 relaparotomies were performed.

Для цитирования: Чубарян К.А., Грошили В.С., Лукаш Ю.В. ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛЫМИ ТРАВМАМИ ПЕЧЕНИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 19-27.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/539>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-19-27

Заключение. Применение авторского способа гемостаза, основанного на тампонаде печени, позволяет устранить такие его недостатки как инфицирование и адгезия марлевых тампонов, необходимость релапаротомии для их удаления. Это дает возможность улучшить результаты хирургического лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями печени.

Ключевые слова: травма печени; способ гемостаза; околопеченочная тампонада; осложнения; релапаротомия

Conclusion. Application of the author's method of hemostasis based on perihepatic packing allows to eliminate such disadvantages as infection and adhesion of gauze tampons, the need for relaparotomy for their removal. This makes it possible to improve the results of surgical treatment of patients with severe traumatic liver injuries.

Key words: liver injury; method of hemostasis; perihepatic packing; complications; relaparotomy

На протяжении многих десятилетий проблема эффективного лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями печени имеет высокую актуальность в хирургической науке и практике. В настоящее время травма живота является основным фактором смертности трудоспособного населения от травм [1]. По литературным данным, повреждения внутренних органов при закрытых травмах живота встречаются в 52,6–87,1 % случаев [2]. При этом травмы печени регистрируются в 26,0–47,0 % повреждений и являются одними из наиболее жизнеугрожающих [3]. Повсеместно наблюдается тенденция к увеличению количества пострадавших с травмами печени тяжелой степени [4], множественными и сочетанными травмами, что является следствием высокоэнергетического механизма современной травмы [5]. Факторами, поддерживающими высокий уровень печеночного травматизма, являются также такие анатомические и физиологические особенности, как большой размер органа, непосредственное прилегание его к костным структурам, малая мобильность и интенсивное кровоснабжение [6]. Ведущими звеньями патогенеза и соответственно основными причинами неблагоприятных исходов при тяжелых травмах печени являются кровотечения и шок, встречающийся в 35,2–41,0 % случаев [7].

Быстрая и эффективная остановка внутрибрюшного кровотечения — базис хирургического лечения тяжелых травм печени в остром периоде [8]. Наиболее значимыми современными методами остановки кровотечения при травмах печени в зависимости от их тяжести являются коагуляция с применением различных видов физической энергии, использование гемостатических препаратов местного действия, пе-

ченочный шов, оментогепатопексия, тампонада печени марлевыми салфетками, дигитоклазия и лигирование сосудов в месте повреждения, атипичная резекция печени, пакетирование печени, а также внепеченочные сосудистые вмешательства [9].

Анализ результатов использования указанных методик гемостаза при тяжелых травмах печени показывает ряд существенных их недостатков, таких как ограниченность применения, потребность в сочетании нескольких методик, нестойкий характер достигнутого гемостаза, высокая частота вторичных кровотечений и воспалительных осложнений, функциональных нарушений печени [10].

Таким образом, поиск возможных путей улучшения результатов хирургического лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями печени высоко актуален и стал для нас движущим фактором для разработки нового эффективного способа гемостаза, нивелирующего недостатки существующих методик.

Цель исследования — показать практические возможности улучшения результатов хирургического лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями печени, основанные на использовании нового оригинального способа гемостаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе травматологического отделения № 2 (множественной и сочетанной травмы) ГБУ РО «Городская больница скорой медицинской помощи» в г. Ростове-на-Дону с 01 января 2013 года по 31 декабря 2022 года произведено рандомизированное контролируемое клиническое исследование с последующим ретроспективным анализом результатов. Объектом исследования явились пациенты с тяжелыми травма-

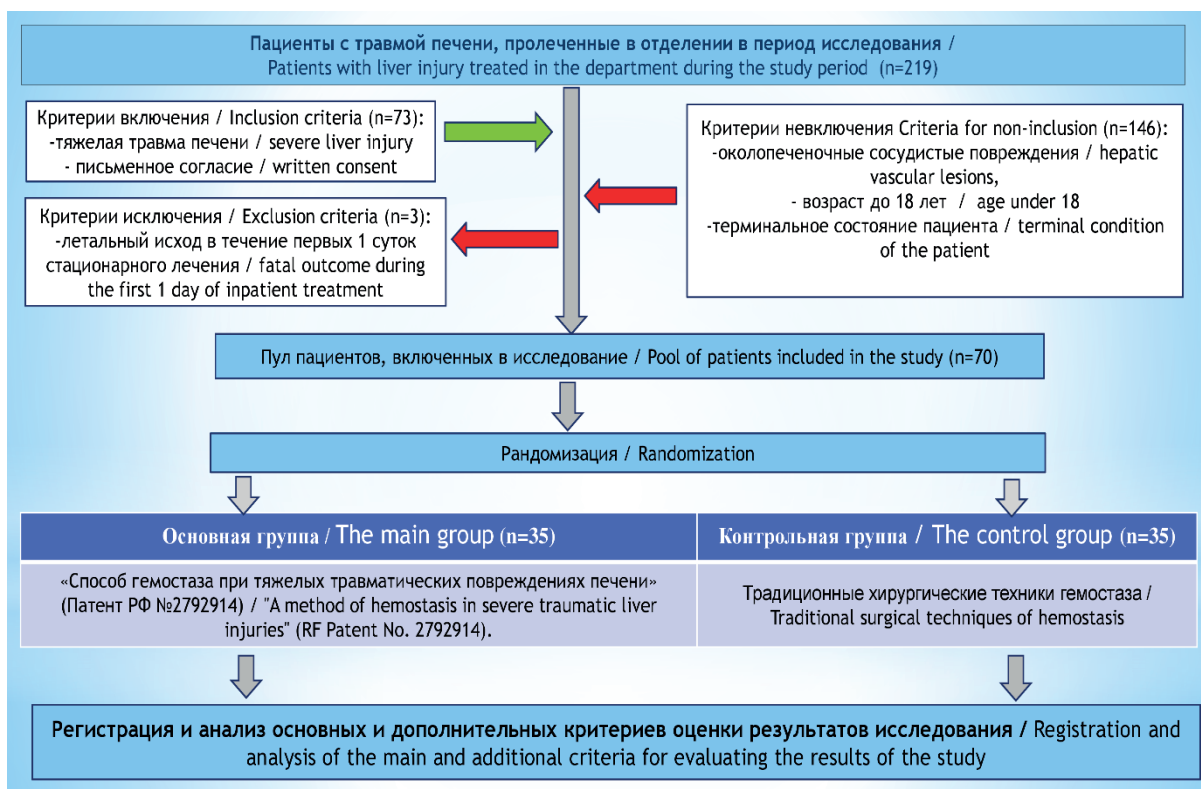
тическими повреждениями печени, которым потребовалось хирургическое лечение, включающее в себя выполнение лапаротомии и остановки кровотечения из поврежденной печени. Степень анатомического повреждения печени определяли по общепризнанной классификации Organ Injury Scale (OIS) [11], при этом тяжелыми считали повреждения печени III–V степеней.

Всего за период проведения данного исследования было прооперировано 219 пациентов с травматическими повреждениями печени различной степени тяжести. Согласно дизайну исследования, заранее было определено общее число ($n = 70$) пациентов, подлежащих включению в него. Набор пациентов в исследование производился постепенно, по мере их поступления в стационар. Основными критериями включения являлись наличие у пациента тяжелого травматического повреждения печени (III–V степеней по OIS) и его письменное согласие. В качестве критериев невключения были утверждены следующие: околопеченочные сосудистые повреждения (VI степень повреждения печени по OIS), возраст до 18 лет, терминальное состояние пострадавшего на момент поступления в стационар. Основным критерием исключения из исследования явился летальный исход в течение первых суток стационарного лечения

Все пострадавшие, включенные в исследование, в соответствии с поставленной целью были случайным образом распределены в две группы численностью по 35 человек. Рандомизация осуществлялась методом закрытых конвертов (рис. 1).

Основную исследуемую группу ($n = 35$) составили пострадавшие, которым для остановки кровотечения был использован разработанный нами «Способ гемостаза при тяжелых травматических по-

Рисунок 1
Дизайн исследования
Figure 1
Study design



вреждениях печени» (Патент РФ № 2792914). Согласно авторской методике, в условиях лапаротомии и временного гемостаза маневром Прингла в подпеченочное и правое поддиафрагмальное пространства помещали по 1 стерильному пакету, изготовленному из неадгезивного материала (использовались пакеты для удаления макропрепарата, применяемые в эндоскопической хирургии). Отверстия данных пакетов выводили из брюшной полости наружу через контрапертурный разрез. Затем в пакеты попеременно до заполнения вводили марлевые тампоны, что обеспечивало тугую тампонаду поврежденной печени и остановку кровотечения. При этом за счет отсутствия прямого контактирования марлевых салфеток с брюшной полостью исключалось их пропитывание биологическими жидкостями, вторичное инфицирование, а также адгезия к поврежденному органу. В послеоперационном периоде, по прошествии 48–72 часов через отверстия пакетов, выведенные в контрапертуру, удаляли марлевые тампоны, а затем и сами пакеты.

То есть методика не предполагала выполнения релапаротомии для извлечения тампонов из брюшной полости. Кроме того, использованная техника тампонады за счет исключения прилипания марлевых салфеток к раневой поверхности печени позволяла минимизировать риск вторичных кровотечений при их извлечении.

В контрольную группу ($n = 35$) были включены пострадавшие с тяжелыми травматическими повреждениями печени, которым для остановки кровотечения оперирующим хирургом в соответствии с клинической ситуацией были применены различные традиционные техники гемостаза и их всевозможные сочетания. Использовались электрокоагуляция, печеночный шов, резекция-обработка (дебридмент), гепатоментопексия, марлевая тампонада и резекция печени, пневмокомпрессия баллонными устройствами, а также местные гемостатические средства (табл. 1).

При поступлении в стационар всем пациентам в обеих группах в обязательном порядке проводили физикальный осмотр, определяли

сочетанные повреждения, вычисляли степень шока, баллы по ISS, измеряли уровень гемоглобина и международное нормализованное отношение (МНО). Проводилась предоперационная интенсивная терапия в условиях противошокового операционно-реанимационного блока, мониторинг витальных функций. Выполнялось ультразвуковое исследование по протоколу FAST. В случае улучшения гемодинамического статуса в ответ на первичные противошоковые мероприятия принималось решение о дополнительном обследовании.

Интраоперационно продолжалась интенсивная терапия с применением тактики управляемой артериальной гипотензии, по показаниям выполнялись гемотрансфузии. В случаях, сопровождающихся интенсивным кровотечением и большой кровопотерей, использовалась аппаратная реинфузия крови, активировался протокол массивной гемотрансфузии.

Послеоперационное лечение пострадавших и уход в обеих клинических группах осуществлялись по общепринятым стандартным схе-

Таблица 1
Способы остановки кровотечения в группе контроля
Table 1
Methods of hemostasis in the control group

Способ гемостаза / The method of hemostasis	n	%
Гепаторрафия + физические и/или химические способы Hepatorraphy + physical and/or chemical methods of hemostasis	9	25.7
Гепаторрафия + баллонные устройства / Hepatorraphy + balloon devices	11	31.4
Дебридмент, удаление разможенных тканей + физические и/или химические способы гемостаза Debridement, removal of crushed tissues + physical and/or chemical methods of hemostasis	1	2.8
Дебридмент, удаление разможенных тканей + баллонные устройства Debridement, removal of crushed tissues + balloon devices	3	8.6
Марлевая тампонада / Gauze tamponade	6	17.2
Тампонада прядью большого сальника / Tamponade with a strand of a large omentum	3	8.6
Различные виды резекции / Different types of resection	2	5.7

мам и существенно не отличались друг от друга.

В соответствии с целями исследования были определены основные критерии оценки его результатов. Интраоперационно оценивался сам факт достижения стойкого окончательного гемостаза и время, затраченное на его выполнение. В послеоперационном периоде проводилась регистрация геморрагических, гнойно-воспалительных и желчных осложнений. Наличие геморрагических и большинства билиарных послеоперационных осложнений оценивалось по количеству и характеру отделяемого по дренажам из брюшной полости. В качестве методов регистрации гнойно-воспалительных и некоторых желчных осложнений применялись ультразвуковое исследование и спиральная компьютерная томография органов брюшной полости. Всем пациентам проводился ежедневный лабораторный мониторинг, включающий общие клинические анализы крови и мочи, коагулограмму, биохимическое исследование крови, с обязательным измерением уровня общего и конъюгированного билирубина, аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы, альбумина.

Дополнительными оцениваемыми критериями являлись тяжесть послеоперационной печеночной недостаточности и коагулопатии, которые определялись в соответствии с критериями International Study Group of Liver Surgery (ISGLG, 2001 г.). Так, признаками разви-

тия печеночной недостаточности по ISGLG являлись повышенный уровень МНО в сочетании с гипербилирубинемией на 5-й день после операции или после него в соответствии с нормальным диапазоном предельных уровней, установленных местной лабораторией [12].

Выполнение исследования разрешено локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (протокол заседания № 20/22 от 15.12.2022 г.). Получены информированные добровольные согласия пациентов на участие в исследовании.

В качестве инструмента статистического анализа в ходе исследования был применен пакет бесплатного статистического программного обеспечения Jamovi 2.3.28. Проведена сводка и группировка количественных данных, вычисление среднего арифметического и стандартного отклонения ($M \pm SD$), медианы (Me) и межквартильного размаха ($Q1-Q3 = 25-75 \%$). Выполнена типологическая группировка качественных данных. Основными анализируемыми качественными данными послужили хирургические осложнения и потребность в выполнении релапаротомии. В качестве гипотезы исследования рассматривается предположение о том, что результаты применения авторского способа гемостаза в основной группе исследования в сравнении с результатами применения традиционных способов гемостаза в контрольной группе статистически значимо раз-

личаются. То есть нулевая гипотеза (H_0) состоит в том, что результаты применения авторского способа гемостаза и традиционных способов не различаются. Для оценки различий количественных данных применялся U-критерий Манна – Уитни, качественных данных – критерий χ^2 . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05, то есть различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сформированные в рамках исследования группы пациентов сравнивались с применением методов аналитической статистики. В результате анализа значимых различий по основным клиническим и демографическим показателям в основной и контрольной группах выявлено не было (табл. 2). Таким образом, группы были расценены как сопоставимые и соответствующие задачам исследования.

Анализ основных критериев оценки результатов исследования показал, что в группе пациентов, прооперированных с применением авторского «Способа гемостаза при тяжелых травматических повреждениях печени» (Патент РФ № 2792914), во всех случаях в ходе операции была достигнута остановка кровотечения, и после прекращения приема Прингла выполнения дополнительного хирургического гемостаза не потребовалось. В группе контроля в 24 (68,5 %) случаях возникла необходимость сочетания нескольких известных

Таблица 2
Сравнительная характеристика групп исследования
Table 2
Comparative characteristics of the study groups

Показатели Indicators			Основная группа Main group	Контрольная группа Control group	p-значение p-value
Пол Sex	Мужчины Male	n (%)	30 (86)	27 (77)	0,691 (χ^2)
		Возраст, годы / Age, years, M \pm SD	43.3 \pm 14.8	42.7 \pm 15.4	0.804 (U)
	Женский Female	n (%)	5 (14)	8 (23)	0.405 (χ^2)
		Возраст, годы / Age, years, M \pm SD	45.8 \pm 17.9	47 \pm 14.2	0.943 (U)
Причина травмы Cause of injury, n (%)	ДТП / Road accident		22 (62.9)	17 (48.6)	0.493(χ^2)
	Падения с высоты / Falling from height		7 (20.0)	12 (34.3)	
	Криминальная / Criminal		4 (11.4)	5 (14.3)	
	Прочие / Others		2 (5.7)	1 (2.8)	
Тип травмы Type of injury, n (%)	Изолированный / Isolated		9 (25.7)	8 (22.9)	0.780(χ^2)
	Множественный и сочетанный Multiple and combined		26 (74.3)	27 (77.1)	
Степень шока Degree of shock, n (%)	I		12 (34.3)	11 (31.4)	0.728(χ^2)
	II		16 (45.7)	19 (54.3)	
	III		7 (20.0)	5 (14.3)	
Hb при поступлении, г/л (M \pm SD) / Hb on admission, g/l (M \pm SD)			98.7 \pm 21.7	104 \pm 18.5	0.180 (U)
МНО при поступлении / INR on admission			0.94 \pm 4.43	1.02 \pm 5.83	0.505 (t)
Классификация OIS Classification OIS, n (%)	III		18 (51.4)	21 (60.0)	0.770(χ^2)
	IV		11 (31.4)	9 (25.7)	
	V		6 (17.2)	5 (14.3)	

Примечание: n (%) — абсолютное количество случаев (процент), χ^2 — критерий χ^2 Пирсона, U — U-критерий Манна – Уитни, t — t-критерий Стьюдента.

Note: n (%) — absolute number of cases (percentage), χ^2 — Pearson’s χ^2 test, U — Mann-Whitney U-test, t — Student’s t-test.

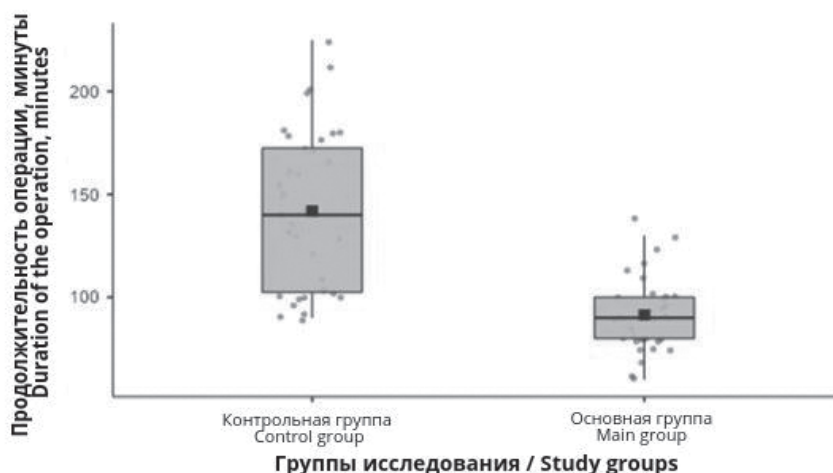
методик остановки кровотечения, поскольку применение одного способа гемостаза оказалось неэффективным. Средняя продолжительность операции в основной группе составила $91,4 \pm 18,1$ мин, Me — 90, Q1–Q3 = 20, в группе контроля соответственно — $142 \pm 39,1$ мин, Me — 140, Q1–Q3 = 70 (рис. 2). Значимое уменьшение продолжительности операции в основной группе исследования подтверждается с высокой степенью достоверности U-критерия Манна – Уитни = 133, $p < 0,001$, $\mu_{\text{контр.}} \neq \mu_{\text{осн.}}$.

Наличие геморрагических послеоперационных осложнений оценивалось по количеству и характеру отделяемого по дренажам из брюшной полости. Так, «сторожевое» кровотечение (геморрагическое отделяемое объемом менее 50 мл/час в течение первых 4 часов) отмечалось у 26 (74,3 %) пациентов в основной группе и 24 (68,6 %) — в контрольной. Более интенсивное геморрагическое отделяемое от

50 до 100 мл/час либо одномоментное отхождение такого объема крови по дренажам в течение первых 4–12 часов наблюдалось у 4 (11,4 %) пациентов в основной группе и 12 (34,3 %) — в контрольной. Осложнения купированы в результате консервативной гемо-

статической и инфузионно-трансфузионной терапии. Рецидив внутрибрюшного кровотечения в виде появившегося одномоментно большого количества крови по дренажам и клиники геморрагического шока наблюдался у 3 (8,6 %) пациентов контрольной группы

Рисунок 2
Средняя продолжительность операции
Figure 1
The average duration of the operation



(двум из которых для остановки кровотечения пришлось выполнить релапаротомию). В основной группе данный вид осложнения отмечен не был. У 1 (2,9 %) пациента в контрольной группе имел место такой редкий вид осложнения как гемобилия, проявившаяся клиникой дуоденального кровотечения и гемотампонадой желчного пузыря, что потребовало выполнения релапаротомии.

Осложнения, связанные с желчевыводящими путями (билиарные), такие как видимая примесь желчи в отделяемом из брюшной полости в течение первых 3 суток, наблюдались в 14 (40,0 %) случаях в контрольной группе и 11 (31,4 %) — в основной. В большинстве случаев желчетечение прекратилось в результате консервативной терапии, формирование наружного желчного свища произошло в 4 (11,4 %) и 1 (2,9 %) случае соответственно группам исследования. У 2 (5,7 %) больных в основной и 1 (2,9 %) — в контрольной группе отмечалось развитие биломы. У 1 (2,9%) пациента в контрольной группе желчные осложнения потребовали выполнения релапаротомии, у всех остальных пациентов в обеих группах была успешно применена консервативная терапия, анте- и ретроградное дренирование.

Гнойно-септические осложнения были отмечены у 2 (5,7 %) пациентов в основной группе и 10 (28,6 %) — в контрольной. Часто одновременно наблюдали несколько осложнений. К основным

гноино-септическим осложнениям были отнесены околопеченочные (поддиафрагмальный и подпеченочный) и внутripеченочный абсцессы, перитонит, посттравматический холецистит, гнойный холангит, воспаление и некроз раны печени (табл. 3).

Повторные операции на брюшной полости — релапаротомии потребовались в 2 (5,7 %) случаях в основной и 19 (54,3 %) — в контрольной группе. При этом в контрольной группе релапаротомия выполнена в 2 случаях (5,7 %) по причине кровотечения, в 1 (2,9 %) — в связи с желчными осложнениями, в 10 (28,6 %) — по поводу различных гнойно-септических осложнений. Кроме того, в 6 (17,1 %) случаях произведена запланированная релапаротомия для удаления марлевых тампонов из брюшной полости. Летальные исходы были отмечены у 2 (5,7 %) пациентов в основной группе и 5 (14,3 %) — в контрольной.

Анализ дополнительных критериев оценки результатов исследования показал, что в послеоперационном периоде печеночная недостаточность отмечена у 4 (11,4 %) пациентов в основной группе и 11 (31,4 %) — в контрольной. При этом разница была статистически значимая и требующее дополнительного лечения нарушение функции печени наблюдалось у 1 (2,9 %) пациента основной группы и 5 (14,3 %) — контрольной (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Среди множества известных способов остановки кровотечения при тяжелых повреждениях печени особое место занимает марлевая тампонада. Данная методика известна с конца XIX века и в последующем активно применялась, особенно в военные годы. Однако постепенно она подверглась критике в связи неудовлетворительными результатами гемостаза и развитием множества различных послеоперационных осложнений, сохранившись в качестве дополнения к другим техникам гемостаза либо метода отчаяния. Вторую жизнь тампонада печени получила с внедрением в хирургическую практику концепции многоэтапного хирургического лечения (Damage control), и сейчас включена в качестве способа выбора во многие зарубежные и отечественные клинические рекомендации, в том числе и по военно-полевой хирургии [13]. Несмотря на это, нерешенным остается ряд проблем, лежащих в основе неудовлетворительных результатов применения марлевой тампонады. Во-первых, это инфицирование марлевых тампонов, помещенных в свободную брюшную полость, вследствие неизбежного их пропитывания биологическими жидкостями, что приводит в итоге к развитию гнойно-септических осложнений. Во-вторых, трудности вызывает плотное спаивание марлевых тампонов с раневой поверхностью и, как следствие, риск вторичного кровотечения при уда-

Таблица 3
Гнойно-септические осложнения
Purulent and septic complications

Вид осложнения Type of complication	Основная группа Main group		Контрольная группа Control group		p-значение p-value
	n	%	n	%	
Воспаление и некроз ран печени Inflammation and necrosis of liver wounds	2	5.7	7	20.0	0.074 (χ^2)
Околопеченочные абсцессы / Perihepatic abscesses	2	5.7	9	25.7	0.022 (χ^2)
Внутрипеченочный абсцесс / Intrahepatic abscess	0	0	2	5.7	0.151 (χ^2)
Холецистит / Cholecystitis	0	0	1	2.9	0.314 (χ^2)
Холангит / Cholangitis	1	2.9	3	8.6	0.303 (χ^2)
Местный и диффузный перитонит Local and diffuse peritonitis	1	2.9	9	25.7	0.006 (χ^2)
Распространенный перитонит Common peritonitis	0	0	2	5.7	0.151 (χ^2)

Примечание: χ^2 — критерий χ^2 Пирсона

Note: χ^2 — Pearson's χ^2 test

Таблица 4
Показатели послеоперационной печеночной недостаточности по ISGLS (2001)
Table 4
Indicators of postoperative liver failure according to ISGLS (2001)

Степень тяжести Degree of severity	Основная группа Main group		Контрольная группа Control group		p – значение p -value
	n	%	n	%	
A (нарушение лабораторных показателей, не требующее изменений в лечебной тактике disorders of laboratory parameters that does not require changes in treatment tactics)	3	8.6	6	17.1	0.284 (χ^2)
B (клинико-лабораторные нарушения, поддающиеся консервативному (неинвазивному) лечению clinical and laboratory disorders amenable to conservative (non-invasive) treatment)	1	2.9	3	8.6	0.303 (χ^2)
C (клинико-лабораторные нарушения, требующие инвазивного лечения: экстракорпоральная почечно- и печеночно-заместительная терапия, инвазивная ИВЛ, экстренная трансплантация печени clinical and laboratory disorders requiring invasive treatment: extracorporeal renal and liver replacement therapy, invasive ventilation, emergency liver transplantation)	-	-	2	5.7	0.151 (χ^2)
Всего / Total	4	11.4	11	31.4	0.041 (χ^2)

Примечание: χ^2 — критерий χ^2 Пирсона

Note: χ^2 — Pearson's χ^2 test

лени тампона. И наконец, третья проблема — это извлечение тампонов, для осуществления которого необходима релапаротомия. Стоит оговориться, что последняя проблема значима лишь в хирургии повреждений мирного времени, так как в условиях военно-полевой хирургии релапаротомия часто является неотъемлемой частью этапности оказания медицинской помощи.

Описаны различные способы решения указанных вопросов. Например, проблему адгезии марлевых тампонов традиционно пытаются решить размачиванием различными растворами, проблему инфицирования — за счет сокращения сроков нахождения тампонов в брюшной полости. Более передовой технологией можно считать использование небольшой полиэтиленовой прокладки между поверхностью печени и марлевыми салфетками [14]. Другой методикой, призванной решить одновременно проблемы адгезии и извлечения тампонов, является использование прокладки из гемостатической губки между печенью и марлевыми салфетками. При этом также осуществляется выведение конца марлевого тампона на

брюшную стенку для последующей тракции за него при удалении тампона [15]. Однако все описанные методики не позволяют полностью исключить контакт марлевых салфеток с брюшной полостью и комплексно решить все основные проблемы, связанные с тампонадой печени.

В ходе проведенного нами исследования в основной группе был применен «Способ гемостаза при тяжелых травматических повреждениях печени». Оригинальное техническое решение позволило исключить контакт марлевых тампонов со свободной брюшной полостью, а следовательно, и решить проблему инфицирования и адгезии. Извлечение марлевых тампонов осуществлялось через горловины пакетов, выведенные в контрапертуру, и не требовало выполнения релапаротомии.

Благодаря примененному способу гемостаза в основной группе удалось добиться статистически значимого ($p < 0,05$) уменьшения частоты геморрагических и гнойно-септических осложнений (табл. 5). Кроме того, его использование позволило значимо снизить частоту выполнения релапаротомии ($p <$

0,001). При этом в основной группе релапаротомия потребовалась только при гнойно-септических осложнениях. В контрольной группе она производилась как при различных осложнениях, так и запланировано, с целью извлечения марлевых тампонов. Таким образом, нулевая гипотеза (H_0) о том, что результаты применения авторского способа гемостаза и традиционных способов не различаются, была опровергнута.

Стоит отметить, что частота билиарных осложнений в основной и контрольной группах не имела статистических различий ($p = 0,454$).

ВЫВОДЫ

1. Оригинальный «Способ гемостаза при тяжелых травматических повреждениях печени» позволяет добиться эффективной остановки кровотечения и сократить продолжительность оперативного вмешательства.

2. Предложенный способ гемостаза дает возможность улучшить результаты хирургического лечения пациентов с тяжелыми травматическими повреждениями за счет значимого снижения частоты послеоперационных осложнений.

Таблица 5
Анализ основных критериев оценки
Table 5
Analysis of the main evaluation criteria

Показатели Indicators	Основная группа Main group n (%)	Контрольная группа Control group n (%)	χ ² -критерий χ ² -test	p - значение p-value
Геморрагические осложнения / Hemorrhagic complications	4 (11.4)	16 (45.7)	10.1	0.001
Билиарные осложнения / Biliary complications	11 (31.4)	14 (40.0)	0.560	0.454
Гнойно-септические осложнения Purulent and septic complications	2 (5.7)	10 (28.6)	6.44	0.011
Релапаротомии / Relaparotomy	2 (5.7)	19 (54.3)	19.7	< 0.001

3. В основной группе пациентов наблюдается снижение частоты развития печеночной недостаточности. Однако данное наблюдение требует дальнейшего исследования и комплексной оценки всех факторов, влияющих на развитие печеночной недостаточности.

4. Применение оригинального способа гемостаза не предполагает выполнения релапаротомии для удаления тампонов, а кроме того, способствует сокращению частоты выполнения релапаротомий по поводу послеоперационных осложнений.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Podoluzhny VI, Radionov IA, Pelts VA, Startsev AB, Krasnov KA, Shatalin VA. Traumatic liver injury. *Polytrauma*. 2023; (1): 34-38. Russian (Подолужный В.И., Радионов И.А., Пельц В.А., Старцев А.Б., Краснов К.А., Шаталин В.А. Травматические повреждения печени. // Политравма. 2023. № 1. С. 34-38). DOI: 10.24412/1819-1495-2023-1-34-38.
- Severinov DA, Bondarev GA, Lipatov VA, Saakyan AR. Intraoperative tactics of local surgical hemostasis in injuries and planned operations on the parenchymal organs of the abdominal cavity. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2020;13(3):268-278. Russian (Северинов Д. А., Бондарев Г. А., Липатов В. А., Саакян А. Р. Интраоперационная тактика местного хирургического гемостаза при травмах и плановых операциях на паренхиматозных органах брюшной полости // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2020. Т. 13, №3. С. 268-278.) doi:10.18499/2070-478X-2020-13-3-268-278.
- Coccolini F, Coimbra R, Ordonez C, Kluger Y, Vega F, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):24. doi:10.1186/s13017-020-00302-7.
- Eryukhin IA, Boyarincev VV. Diagnosis and treatment of gunshot wounds and blunt liver injuries. *Annals of Hepatic Surgery*. 2002; (3): 188-189. Russian (Ерюхин И. А., Бояринцев В. В. Диагностика и лечение огнестрельных ранений и закрытых травм печени // Анналы хирургической гепатологии. 2002. № 3. С. 188-189.)
- Vladimirova ES, Valetova VV. Temporary hemostasis at severe hepatic injury and its influence on vital functions. *Medical alphabet*. 2016;(20):14-19. Russian (Владимирова Е. С., Валетова В. В. Временный гемостаз у пострадавших с тяжелой травмой печени и его влияние на показатели витальных функций // Медицинский алфавит. 2016. №20. С. 14 – 19.)
- Laing RW, Edwards M, Faulkner T, Roberts KJ. Liver trauma: review of management, and patient outcomes at our major trauma centre. *J Gastrointest Hepat Surg*. 2022; 5(1):67-76. DOI: 10.36959/879/385.
- Ibadildin AS, Kravtsov VI, Ibadildina SA, Iskakova TA. Modern principles of diagnosis and treatment of patients with severe injuries of liver. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2021; (3):187-190. Russian (Ибадильдин А. С., Кравцов В. И., Ибадильдина С. А., Ис-
- какова, Т. А. Принципы диагностики и лечения травм печени // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2021. № 3. С. 187-190.) DOI 10.53065/kaznmu.2021.77.17.036.
- Chelly MR, Major K, Spivak J, Hui T, Hiatt JR, Margulies DR. The value of laparoscopy in management of abdominal trauma. *Am Surg*. 2003;69(11):957-960.
- Kanani A, Sandve KO, Søreide K. Management of severe liver injuries: push, pack, pringle - and plug!. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2021;29(1):93. doi:10.1186/s13049-021-00907-0.
- Maskin SS, Aleksandrov VV, Matyukhin VV, Ermolaeva NK. Blunt liver injuries: the algorithm of surgeon's actions in a first-level trauma center. *Polytrauma*. 2020; (2): 84-91. Russian (Маскин С. С., Александров В. В., Матюхин В. В., Ермолаева Н. К. Закрытые повреждения печени: алгоритм действий хирурга в условиях травмоцентра I уровня // Политравма. 2020. № 2. С. 84-91). doi:10.24411/1819-1495-2020-10024.
- Dixe de Oliveira Santo I, Sailer A, Solomon N, Borse R, Cavallo J, Teitelbaum J, et al. Grading abdominal trauma: changes in and implications of the revised 2018 AAST-OIS for the spleen, liver and kidney. *Radiographics*. 2023;43(9):e230040. doi:10.1148/rg.230040.
- Primavesi F, Senoner T, Schindler S, Nikolajevic A, Di Fazio P, Csukovich G, et al. The Interplay between perioperative oxidative stress and hepatic dysfunction after human liver resection: a prospective observational pilot study. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(5):590. doi: 10.3390/antiox13050590.
- Samokhvalov IM, Goncharov AV, Reva VA editors. Practical Guide to Damage Control. Second edition. St. Petersburg, 2020. 420 p. Russian (Практическое руководство по Damage Control. 2-е изд. / под ред. И. М. Самохвалова, А. В. Гончарова, В. А. Ревы. Санкт-Петербург, 2020. 420 с.)
- Feliciano DV, Rozycki GS. Hepatic trauma. *Scand J Surg*. 2002; 91(1):72-79. doi:10.1177/145749690209100112.
- Shapkin YuG, Chalyk YuV, Kuzyaev TR. Method of liver plugging in case of injury. *Perm Medical Journal*. 2022;39(2):80-85. Russian (Шапкин Ю. Г., Чалык Ю. В., Кузяев Т. Р. Способ тампонирования печени при травме //Пермский медицинский журнал. 2022. Т. 39. № 2. С. 80-85.) doi:10.17816/pmj39280-85.

Сведения об авторах:

Чубарян К.А., врач-хирург травматологического отделения № 2 (множественной и сочетанной травмы) ГБУ РО «ГБСМП» в г. Ростове-на-Дону, г. Ростов-на-Дону, Россия.

Грошили В.С., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Россия.

Лукаш Ю.В., к.м.н., доцент кафедры детской хирургии и ортопедии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Россия.

Адрес для переписки:

Чубарян Карпет Артемович, ул. Курганная 14а, с. Чалтырь, Ростовская область, Россия, 346800

Тел: +7 (988) 578-17-62

E-mail: chubaryan722@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 07.08.2024

Рецензирование пройдено: 16.08.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about authors:

Chubaryan K.A., surgeon, Trauma Department No. 2, (of multiple and combined trauma), Rostov-on-Don City Emergency Hospital, Rostov-on-Don, Russia.

Groshilin V.S., MD, PhD, professor, head of department of surgical diseases No. 2, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia.

Lukash Yu.V., candidate of medical sciences, associate professor of department of pediatric surgery and orthopedics, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia.

Address for correspondence:

Chubaryan Karapet Artemovich, Kurgannaya St., 14a, Chaltyr, Rostov region, Russia, 346800

Tel: +7 (988) 578-17-62

E-mail: chubaryan722@mail.ru

Received: 07.08.2024

Review completed: 16.08.2024

Passed for printing: 30.08.2024



ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF ACETABULAR FRACTURES IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Бондаренко А.В. **Bondarenko A.V.**
Талашкевич М.Н. **Talashkevich M.N.**
Плотников И.А. **Plotnikov I.A.**
Круглыхин И.В. **Kruglykhin I.V.**
Завсеголов Н.И. **Zavsegolov N.I.**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Барнаул, Россия

Altai State Medical University,
Barnaul, Russia

Переломы вертлужной впадины наиболее часто встречаются у пациентов с политравмой. Тяжесть состояния, наличие других повреждений и осложнений приводят к задержке ее хирургического восстановления, снижая вероятность положительного исхода.

Цель исследования — определить частоту, характер повреждений, оценить возможности использования инновационных подходов при планировании и оперативном лечении вертлужной впадины у пациентов с политравмой.

Материал и методы. За 10 лет (с 2013 по 2022 год) пролечено 475 пациентов с переломами вертлужной впадины, из которых изолированных — 105 (22,1 %), при политравме — 370 (77,9 %), оперировали на разных сроках — 262 (55,2 %). Поскольку при политравме хирургическое восстановление вертлужной впадины в среднем задерживается на 10 дней по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений, предложена специальная тактика хирургического лечения, для оценки эффективности которой были сформированы три группы пациентов: с изолированными переломами вертлужной впадины (1-я группа; n = 65), с переломами вертлужной впадины при политравме до введения новых тактических приемов (2-я группа; n = 91) и после их введения (3-я группа; n = 106).

Результаты. Инновационные подходы заключались в определении ключевого повреждения, использовании щадящих приемов репозиции, техники малоинвазивного остеосинтеза. Это позволило статистически значимо снизить число интраоперационных (td = 6,21; p < 0,001) и ранних послеоперационных (td = 3,82; p < 0,001) осложнений, уменьшить число поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных отдаленных исходов у пациентов с переломами вертлужной впадины при политравме.

Заключение. Использование выработанной тактики проведения остеосинтеза позволило статистически значимо снизить число интраоперационных, ранних и поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных отдаленных результатов.

Ключевые слова: вертлужная впадина; остеосинтез; политравма; таз

Acetabular fractures are most common in patients with polytrauma. The severity of the condition, the presence of other injuries and complications lead to a delay in its surgical recovery, reducing the likelihood of a positive outcome.

Objective – to determine the frequency and nature of injuries, to evaluate the possibilities of using innovative approaches in planning and surgical treatment of the acetabulum in patients with polytrauma.

Materials and methods. Over 10 years (from 2013 to 2022), 475 patients with acetabular fractures were treated, of which 105 (22.1 %) had single injuries, 370 (77.9 %) – polytrauma. 262 (55.2 %) patients were operated at different time intervals. Since in case of polytrauma, surgical restoration of the acetabulum is delayed on average by 10 days compared to isolated injuries, which increases the number of complications, a special tactics of surgical treatment was proposed, to evaluate the effectiveness of which three groups of patients were formed: with isolated fractures of the acetabulum (group 1 ; n = 65), with fractures of the acetabulum due to polytrauma before the introduction of new tactics (group 2; n = 91) and after their introduction (group 3; n = 106).

Results. Innovative approaches consisted of identifying the key damage, using gentle reduction techniques, and minimally invasive osteosynthesis techniques. This made it possible to statistically significantly reduce the number of intraoperative (td = 6.21; p < 0.001) and early postoperative (td = 3.82; p < 0.001) complications, reduce the number of late postoperative complications, and increase the number of positive long-term outcomes in patients with acetabular fractures due to polytrauma.

Conclusion. The use of the developed osteosynthesis tactics made it possible to statistically significantly reduce the number of intraoperative, early and late postoperative complications, and increase the number of positive long-term results.

Keywords: acetabulum; osteosynthesis; polytrauma; pelvis

Для цитирования: Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Плотников И.А., Круглыхин И.В., Завсеголов Н.И. ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 28-39.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/538>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-28-39

Политравма — синдром множественных повреждений одной или нескольких систем органов с последующими системными реакциями, которые могут приводить к дисфункции или нарушению органов и систем, непосредственно не поврежденных при травме, со степенью тяжести по шкале ISS от 17 баллов и выше [1]. У пациентов с политравмами нередко отмечаются переломы вертлужной впадины [2–5], требующие прецизионной репозиции, надежной стабильной фиксации, ранней функции, необходимой при суставных повреждениях [6, 7].

Известно, что окружающие вертлужную впадину мягкие ткани богато васкуляризованы, процессы репаративной регенерации протекают со значительной активностью. Поэтому хирургическое лечение ее переломов следует выполнять в ближайшие дни после травмы: с каждым днем это будет сделать все сложнее, а спустя 3–4 недели часто вообще невозможно [2, 6, 8]. Однако при политравме оперативное лечение переломов вертлужной впадины приходится откладывать, что технически затрудняет его проведение, вызывает осложнения и ухудшает результаты [6–9].

Причинами поздних операций на вертлужной впадине при политравме являются:

- тяжесть состояния пациента, обусловленная острой массивной кровопотерей, травматическим шоком, дыхательной недостаточностью, расстройствами сознания и пр.;

- наличие повреждений, требующих экстренных оперативных вмешательств имеющих цель спасения жизни, лечение которых приоритетно (повреждений живота, грудной клетки, тяжелых черепно-мозговых и позвоночно-спинальных травм, открытых переломы крупных сегментов скелета и др.);

- осложнения политравмы, включающие тромбозы глубоких вен нижних конечностей, трахеобронхиты, пневмонии, пролежни, обострения хронических заболеваний, полиорганная недостаточность, психастенический синдром и т. д.;

- организационные препятствия, связанные с отсутствием требуемых ФОМСом документов (паспорта,

полиса и др.) и необходимых имплантатов для тазовой хирургии.

Сложности поздних оперативных вмешательств на вертлужной впадине заключаются в том, что рубцовое перерождение мягких тканей, лизис отломков и периостальные костные разрастания часто не позволяют выполнить прецизионную репозицию, повышают риск повреждений окружающих сосудов и нервов. Выделение отломков сопровождается значительной операционной травмой и кровопотерей. Увеличение травматичности и продолжительности хирургического вмешательства повышает вероятность развития гнойно-септических осложнений. Астенический синдром, постгеморрагическая анемия, снижение иммунной реактивности организма при политравме способствуют появлению тяжелых осложнений.

Необходим поиск способов и приемов, обеспечивающих возможность выполнения остеосинтеза вертлужной впадины даже на поздних сроках у пациентов с политравмой. Для этого в каждом конкретном случае требуется выработка малоинвазивной тактики оперативного вмешательства, сокращение его продолжительности, использование инновационных подходов в планировании и выполнении, максимально возможное снижение хирургической агрессии, с использованием небольших хирургических доступов, техники малоинвазивного остеосинтеза, специальных приемов репозиции.

Цель исследования — определить частоту, характер повреждений, оценить возможности использования инновационных подходов при планировании и оперативном лечении вертлужной впадины у пациентов с политравмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (выписка из протокола № 4 от 08.04.2024 г. заседания комитета по этике при ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России).

С 2000 г. все пострадавшие с политравмами и повреждениями таза

в Алтайском крае доставляются в отделение тяжелой сочетанной травмы КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула. Это позволило концентрировать всю указанную патологию в одном лечебном учреждении.

За 10 лет (с 2013 по 2022 год) было пролечено 475 пациентов с переломами вертлужной впадины, из них изолированных — 105 (22,1%), при политравме — 370 (77,9%). Мужчин было 347 (73,1%), женщин — 128 (26,9%), возраст пациентов — от 4 до 85 лет (медиана — 39 лет, интерквартильный размах — 29–52 лет). Неработающих лиц трудоспособного возраста было 199 (41,8%), рабочих и служащих — 186 (39,1%), пенсионеров — 61 (12,9%), учащихся и студентов — 27 (5,7%), дошкольников — 2 (0,5%). Причинами переломов чаще всего служили дорожно-транспортные происшествия — 335 (70,5%) случаев, а также отмечены падения с высоты — 116 (24,5%), сдавление таза тяжелыми предметами — 20 (4,2%), прочие — 4 (0,8%).

При политравме (n = 370) черепно-мозговые травмы зарегистрированы у 263 (71,1%) пациентов, повреждения внутренних органов — у 162 (43,7%), переломы костей других локализаций — у 316 (85,4%). По шкале ISS [10] политравма тяжестью 17–25 баллов отмечалась у 132 (35,7%) пострадавших, 26–40 баллов — у 172 (46,5%), 41 и более — у 66 (17,8%).

В исследовании использовали классификацию переломов вертлужной впадины R. Judet и E. Letournel [11], согласно которой выделяли простые, более легкие типы переломов и комбинированные, более тяжелые. Простые переломы встречались у 282 (59,3%) пациентов, комбинированные — у 193 (40,7%), ассоциированные с повреждениями тазового кольца — у 94 (19,8%), закрытые — у 470 (99,0%), открытые — у 5 (1,0%). В таблице 1 приведено распределение переломов вертлужной впадины у наблюдаемых пациентов.

Было отмечено, что переломы вертлужной впадины при поли-

травме встречались в 3,52 раза чаще. Переломов простых типов было на 18,6 % больше, чем комбинированных. При изолированных переломах простые и комбинированные типы встречались с одинаковой частотой, при политравме было больше простых. Статистически значимых различий в частоте разных типов при изолированных переломах и политравме не обнаружено ($td = 1,84$; $p > 0,05$).

При повреждениях тазового кольца существует зависимость их тяжести по классификации АО от тяжести политравмы по шкале ISS [4]. А.А. Гринь в своем исследовании [12] показал, что подобная зависимость существует и при переломах вертлужной впадины. В таблице 2 показана частота разных типов тяжести переломов вертлужной впадины и их соотношение в зависимости от тяжести политравмы по шкале ISS у исследуемых пациентов.

Нами определено, что простые переломы преобладали во всех

группах пациентов. Линейной зависимости роста относительного числа пациентов с более тяжелыми переломами вертлужной впадины вместе с ростом тяжести политравмы по шкале ISS не прослеживалось. Тяжесть политравмы в большей степени определялась другими повреждениями: травмами внутренних органов груди и живота, черепно-мозговыми травмами, повреждениями тазового кольца и т. д.

Из 475 пациентов в течение первых суток в клинику было доставлено 227 (47,8 %), от суток до 3 недель — 231 (48,6 %), через 3 недели и больше — 17 (3,6 %).

При лечении переломов вертлужной впадины у пациентов использовали как консервативное, так и оперативное лечение. Консервативное лечение считали возможным в следующих случаях:

- если линия перелома не распространялась на свод сустава, несущий нагрузку;

- при низких переломах передней колонны;
- при стабильных переломах задней стенки, не сопровождающихся вывихом бедра;
- при переломах без смещения.

Всего консервативное лечение провели у 213 (44,8 %) пациентов, при изолированных переломах — у 40 (37,8 %), при политравмах — у 173 (46,7 %), из них в 159 (74,6 %) случаях применялось положение по Волковичу, в 54 (25,4 %) — скелетное вытяжение.

Показаниями к оперативному лечению служили:

- нестабильность в тазобедренном суставе, релюкасии;
- смещение отломков в нагрузочной зоне или импакция более 2 мм;
- величина фрагментов задней стенки более 1/3 суставной поверхности;
- наличие костного фрагмента в полости сустава.

Открытая репозиция и внутренняя фиксация была выполне-

Таблица 1
Распределение переломов вертлужной впадины у пациентов по классификации R. Judet и E. Letournel (n = 475)
Table 1
Distribution of acetabular fractures in patients according to the classification of R. Judet and E. Letournel (n = 475)

Тип перелома вертлужной впадины Type of acetabular fracture	Характер перелома / Fracture pattern						Значимость различий Significance differences	
	Изолированный Isolated (n = 105)		При политравме With polytrauma (n = 370)		Всего Total (n = 475)		Z*	p**
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%		
Простой / Simple	54	11.3	228	48.0	282	59.3	1.83	> 0.06
Комбинированный / Combined	51	10.7	142	29.9	193	40.7	1.84	> 0.05
ИТОГО / TOTAL	105	22.1	370	77.9	475	100	—	—

Примечание: * при сравнении долей использовали расчет критерия Z (критические значения при $p > 0,20$ меньше 1,281, при $p < 0,05$ — больше 1,960); ** вероятность справедливости нулевой гипотезы.

Note: * when comparing proportions, the Z criterion was calculated (critical values for $p > 0.20$ are less than 1.281, for $p < 0.05$ - more than 1.960); ** probability of the null hypothesis being true.

Таблица 2
Распределение переломов вертлужной впадины у пациентов в зависимости от тяжести политравмы по шкале ISS [10]
Table 2
Distribution of acetabular fractures in patients depending on the severity of polytrauma according to ISS [10]

Типы переломов вертлужной впадины Type of acetabular fracture	Тяжесть политравмы по шкале ISS, баллы Polytrauma severity according to ISS, points			Всего Total
	17–25	26–40	41 и более 41 and more	
Комбинированные / Combined	61	52	29	142
Простые / Simple	71	120	37	228
Комбинированные/простые Combined/simple	0.86	0.43	0.78	0.62
Итого / Total	132	172	66	370

на у 262 (55,2 %) пациентов, при изолированных переломах — у 65 (62,2 %), при политравме — у 197 (53,3 %). Использовали конструкции для газовой хирургии из нержавеющей стали фирмы «Synthes» (Швейцария). Сроки выполнения операций с момента травмы у пациентов с изолированными переломами и при политравме приведены в таблице 3.

Большинство операций, связанных с хирургической репозицией и внутренней фиксацией вертлужной впадины при изолированных переломах выполнены в первую неделю после травмы, в то время как при политравме в основном на 3-й неделе. Средние сроки оперативного лечения изолированных переломов вертлужной впадины составили $9,9 \pm 5,7$ дня, при политравме — $19,7 \pm 8,4$ дня, в среднем на 10 дней позже, причины этого указаны выше.

Учитывая сложность выполнения остеосинтеза вертлужной впадины на поздних сроках, с 2018 года мы стали использовать специально выработанную тактику проведения оперативных вмешательств у пациентов с политравмой, придерживаясь следующих принципов:

- использовать технику малоинвазивного остеосинтеза с применением ограниченных доступов, винтов с каналом, заранее подготовленных и отмоделированных тазовых пластин ограниченного контакта;
- применять тактику E. Letournel [11], рекомендовавшего по возможности оперировать пациента, через один необходимый хирургический доступ, предварительно определив

главное или ключевое повреждение, фокус нестабильности;
 - широко использовать тактические и технические приемы, облегчающие проведение репозиции и внутреннего остеосинтеза щадящими методами.

Так, при поступлении пациента с переломом вертлужной впадины и дислокацией головки бедра необходимо в экстренном порядке вправить вывих с последующим наложением скелетной тяги или аппарата наружной фиксации (АНФ), что в дальнейшем облегчит выполнение операции (рис. 1).

При политравме часто отмечают множественные переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей, требующие экстренной стабильной фиксации. Это особенно важно при переломах вертлужной впадины. Использование для этих целей внутреннего остеосинтеза, в отличие от АНФ, позволяет опосредованно манипулировать отломками при реконструкции вертлужной впадины, не опасаясь потери репозиции и стабильности фиксации отломков конечностей, дает возможность и делает удобными любые укладки пациента на

Рисунок 1

Рентгенограммы пациентки К. 43 лет, получившей автодорожную травму (удар в область обоих коленных суставов при столкновении автомобилей): а) при поступлении поперечный перелом правой вертлужной впадины с вывихом бедра, разрыв лонного и левого крестцово-подвздошных сочленений, перелом обеих ветвей левой лонной кости, вывих левого бедра; б) после вправления вывихов достигнута репозиция перелома правой вертлужной впадины, что в дальнейшем облегчило проведение ее реконструкции

Figure 1

Radiographs of patient K., 43 years old, who received a road injury (a blow to the area of both knee joints during a car collision): a) on admission, a transverse fracture of the right acetabulum with hip dislocation, rupture of the pubic and left sacroiliac joints, fracture of both branches of the left pubic bone, dislocation of the left hip; b) after reduction of dislocations, reposition of the fracture of the right acetabulum was achieved, which subsequently facilitated its reconstruction

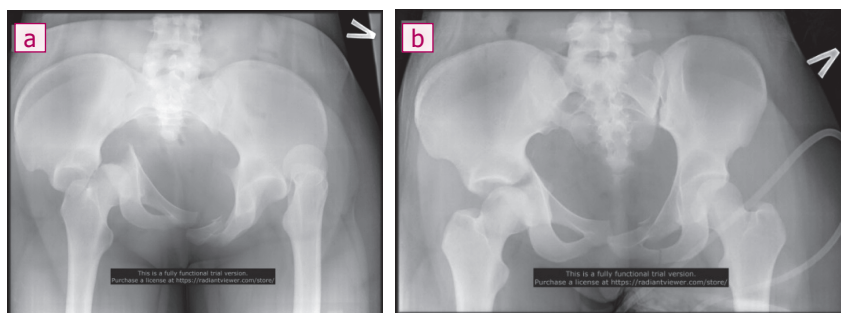


Таблица 3

Сроки выполнения операций на вертлужной впадине у пациентов с изолированными переломами и при политравмах

Table 3

Timing of operations on the acetabulum in patients with isolated fractures and polytraumas

Перелом вертлужной впадины Acetabular fracture	Сроки остеосинтеза, дни Osteosynthesis terms, days								Всего Total	
	1–7		8–14		15–21		22 и более 22 and more			
	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%
Изолированный / Isolated	29	44.6	19	29.2	13	20.0	4	6.2	65	100
При политравме / With polytrauma	31	15.8	54	27.5	76	38.5	36	18.2	197	100
ИТОГО / TOTAL	60	22.9	73	27.8	89	33.9	40	15.4	262	100

операционном столе с минимизацией риска повреждения седалищного нерва. Учитывая это, перед операцией на вертлужной впадине всегда следует выполнить внутренний остеосинтез переломов бедра и большеберцовой кости (рис. 2, 3).

При переломах вертлужной впадины, ассоциированных с повреждением тазового кольца (трансацетабулярной нестабильности таза) в первую очередь следует выполнить стабильный внутренний остеосинтез тазового кольца (рис. 4). Восстановление целостности и правильных взаимоотношений отдельных его частей создает прочное основание для прецизионной репозиции и остеосинтеза вертлужной впадины.

Необходимым элементом при хирургическом лечении вертлужной впадины является определение главного, или ключевого, повреждения, фокуса нестабильности, с которого следует начинать восстановление, что позволяет достичь репозиции и фиксации отломков из одного доступа, как в свое время рекомендовал E. Letournel [11].

Так, при поперечных и Т-образных переломах репозицию и фиксацию следует начинать с задней колонны, используя задний доступ Kocher-Langenbeck [2]. При этом мы можем достаточно надежно контролировать репозицию задней стенки, задней колонны, квадрилатеральной пластинки, фрагментов юкстатектальных и инфратектальных переломов. Поскольку при поперечном переломе дистальный фрагмент вертлужной впадины представляет одно целое, техника неполного моделирования пластины по отношению к контуру задней стенки будет способствовать репозиции и создаст компрессию по всей линии перелома (рис. 5).

Напротив, при высоких переломах обеих колонн и больших смещениях отломков передней колонны остеосинтез следует начинать с нее, используя передние доступы. Мы предпочитаем модифицированный передний доступ Stoppa [2], который менее инвазивен по сравнению с подвздошно-паховым доступом, позволяет не обнажать сосудисто-нервный пучок

и наружный кожный нерв бедра. Репозиция передней колонны при высоких переломах часто приводит к восстановлению правильных взаимоотношений отломков задней колонны, и ее остеосинтез не требуется (рис. 6).

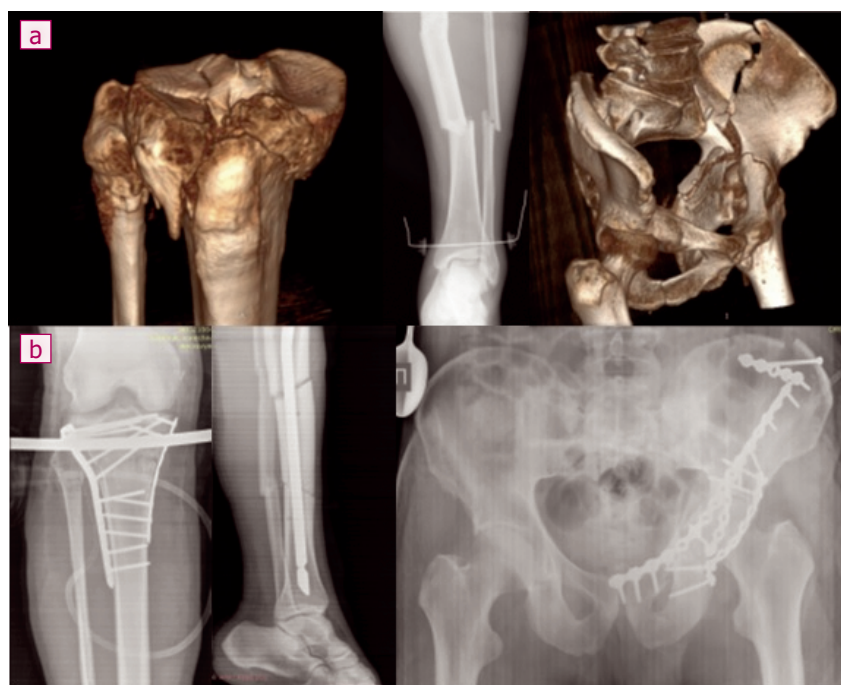
При комбинированных типах переломов, включающих переломы задней стенки, ее остеосинтез следует выполнять в последнюю очередь, как это было продемонстрировано выше на клинических примерах лечения пациентов С.,

Рисунок 2

Рентгенограммы и компьютерные томограммы пациента С. 39 лет, получившего автодорожную травму (удар в область большого вертела слева и опрокидывание автомобиля): а) при поступлении, полный внутрисуставной перелом проксимального отдела (плато) правой большеберцовой кости, открытый двойной сегментарный перелом диафиза левой большеберцовой кости; комбинированный тип повреждения левой вертлужной впадины, полный внутрисуставной перелом обеих колонн, высокий вариант, с перелом задней стенки, смещением отломков, перелом ветвей лонных костей с обеих сторон; б) после операции: в течение одной операционной сессии выполнен остеосинтез плато правой большеберцовой кости пластинами 3,5 мм с угловой стабильностью и остеосинтез диафиза левой большеберцовой кости гвоздем с блокированием, затем во вторую проведена открытая репозиция с остеосинтезом обеих колонн вертлужной впадины винтами и тазовыми пластинами

Figure 2

X-rays and computed tomograms of patient S., 39 years old, who received a traffic injury (impact to the greater trochanter on the left and overturning of the car): a) on admission, a complete intra-articular fracture of the proximal part (plateau) of the right tibia, an open double segmental fracture of the diaphysis of the left tibia; combined type of injury to the left acetabulum, complete intra-articular fracture of both columns, high version, with a fracture of the posterior wall, displacement of fragments, fracture of the branches of the pubic bones on both sides; b) after surgery: during one operating session, osteosynthesis of the plateau of the right tibia was performed with 3.5 mm plates with angular stability and osteosynthesis of the diaphysis of the left tibia with a nail with locking, then in the second, open reduction was performed with osteosynthesis of both columns of the acetabulum with screws and pelvic plates



М., и Н. (рис. 2-5). Последовательное восстановление целостности костей нижних конечностей, тазового кольца, колонн вертлужной впадины позволяет подготовить возможность прецизионной репозиции и стабильной фиксации задней стенки.

Для оценки эффективности предложенной тактики после оперативного лечения были сформированы группы исследования: в 1-ю ($n = 65$) вошли пациенты с изолированными переломами вертлужной впадины, во 2-ю ($n = 91$) — с переломами вертлужной впадины при политравме, которым оперативные вмешательства осуществляли до внедрения предложенной тактики (в 2013–2017 гг.), в 3-ю ($n = 106$) — с переломами вертлужной впадины при политравме, которым операции выполнили с использованием новых тактических приемов (в 2018–2022 гг.). По основным параметрам (полу, возрасту, частоте разных типов переломов вертлужной впадины) пациенты в группах не различались ($td = 0,91$; $p > 0,2$).

Оценивая результаты, учитывали послеоперационную летальность, число и характер осложнений, исходы лечения по шкале Маттиса — Любошица — Шварцберга [13], которые прослежены у 147 (56,1 %

Рисунок 3

Рентгенограммы, компьютерная томограмма и внешний вид пациента С. 3 года после травмы: а) консолидированные переломы костей таза и вертлужной впадины; б) консолидированные переломы плато правой большеберцовой кости и диафиза левой большеберцовой кости; функциональный результат лечения

Figure 3

X-rays, computed tomography and appearance of patient S. 3 years after the injury: a) consolidated fractures of the pelvis and acetabulum; b) consolidated fractures of the right tibial plateau and left tibial diaphysis; functional result of treatment



от первичного контингента) пациентов.

Статистический анализ начинали с построения полигона частот, при нормальном распределении определяли среднее значение и стандарт-

ное отклонение, при асимметричном — медиану ряда и интерквартильный размах. Для оценки статистической значимости различий использовали расчет критерия Z с поправкой Бонферрони при множе-

Таблица 4
Характеристика интраоперационных осложнений в исследуемых группах
Table 4
Characteristics of intraoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total ($n = 262$)
	1-я / 1st ($n = 65$)	2-я / 2nd ($n = 91$)	3-я / 3rd ($n = 106$)	
Кровотечение во время операции с последующей анемией Bleeding during surgery followed by anemia	15	49	27	91
Неполная репозиция отломков Incomplete reduction of fragments	4	9	5	18
Пенетрация винтов в полость сустава Penetration of screws into joint cavity	3	4	2	9
Повреждение седалищного нерва Sciatic nerve damage	1	5	2	8
Повреждение наружного кожного нерва бедра Damage to external cutaneous nerve of the thigh	2	3	2	7
Повреждение верхней ягодичной артерии Damage to the superior gluteal artery	–	3	1	4
ИТОГО / TOTAL:	25	73	39	137
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.38	0.81	0.36	0.52

ственных сравнениях, критический уровень значимости различий принимался ниже 0,05 [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В послеоперационном периоде умерли 2 (0,8 %) пациента, по одному в 1-й и 3-й группах. У пациента с изолированным переломом вертлужной впадины смерть наступила в первые сутки после операции от тромбоэмболии легочной артерии, у второго с политравмой летальный исход произошел на 9-е сутки от острой массивной кровопотери и гиповолемического шока при двухмоментном разрыве селезенки. В обоих случаях смерть пациентов не была непосредственно связана с операцией на вертлужной впадине.

При анализе осложнений оперативного лечения переломов вертлужной впадины выделяли интраоперационные, ранние послеоперационные (до 3 недель после операции) и поздние послеоперационные (до 1 года после операции) осложнения [6, 15]. Всего у пациентов зарегистрировано 393 осложнения, из них интраоперационных – 137, ранних послеоперационных – 143, поздних послеоперационных – 113. Число и характер интраоперационных осложнений в группах приведены в таблице 4.

Наиболее часто интраоперационные осложнения у пациентов были представлены кровотечениями, значительно реже отмечались технические проблемы, связанные с отсутствием прецизионной репозиции отломков и некорректной установкой винтов с пенетрацией в полость сустава, еще реже регистрировались ятрогенные повреждения нейросудистых структур. Наибольшее число интраоперационных осложнений отмечалось у пациентов 2-й группы, различия по сравнению с 1-й и 3-й были статистически значимы ($td = 5,32$; $p < 0,001$ и $td = 6,21$; $p < 0,001$ соответственно). Частота осложнений в 1-й и 3-й группах была идентична ($td = 0,91$; $p > 0,20$).

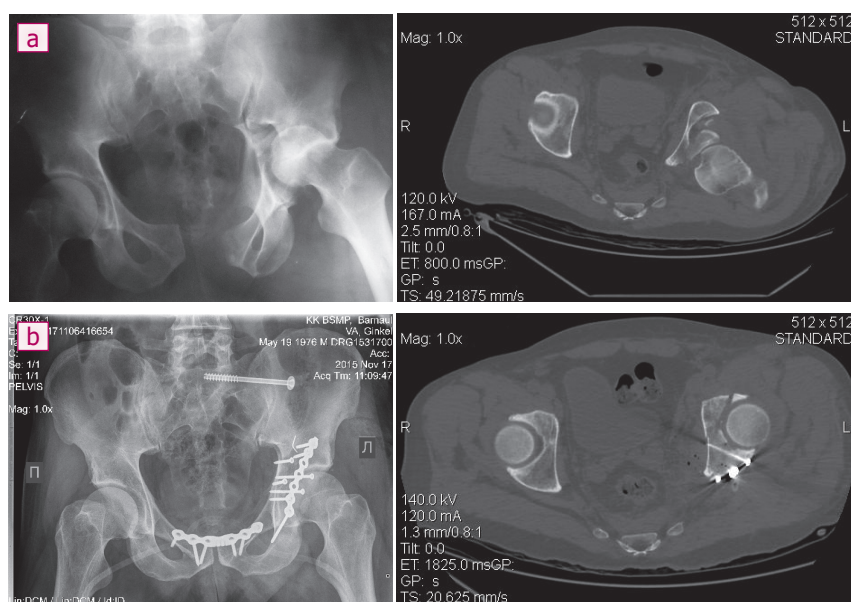
Характеристика ранних послеоперационных осложнений в группах приведена в таблице 5. Отмечено, что наиболее часто ранние послеоперационные осложнения

Рисунок 4

Рентгенограммы (слева) и компьютерные томограммы (справа) пациента М. 32 лет, получившего автодорожную травму (удар в область левого колена при столкновении автомобилей): а) при поступлении – перелом вертлужной впадины, ассоциированный с нестабильным унилатеральным повреждением тазового кольца; разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений; комбинированный тип повреждения левой вертлужной впадины – неполный внутрисуставной перелом с поперечной линией излома, оскольчатый перелом задней стенки со смещением отломков, вывих левого бедра; б) после операции – вначале выполнен остеосинтез тазового кольца, лонного сочленения при помощи тазовой пластины 3,5 мм и левого крестцово-подвздошного сочленения винтом с каналом 7,3 мм; затем остеосинтез задней колонны и задней стенки левой вертлужной впадины винтами с каналом 4,0 мм и тазовой пластиной 3,5 мм

Figure 4

X-rays (left) and computed tomograms (right) of patient M., 32 years old, who received a traffic injury (a blow to the left knee during a car collision): a) upon admission - a fracture of the acetabulum, associated with an unstable unilateral injury to the pelvic ring; rupture of the pubic and left sacroiliac joints; combined type of injury to the left acetabulum - incomplete intra-articular fracture with a transverse fracture line, comminuted fracture of the posterior wall with displacement of fragments, dislocation of the left hip; b) after surgery - first, osteosynthesis of the pelvic ring, pubic symphysis was performed using a 3.5 mm pelvic plate and the left sacroiliac joint with a screw with a 7.3 mm channel; then osteosynthesis of the posterior column and posterior wall of the left acetabulum with screws with a 4.0 mm channel and a 3.5 mm pelvic plate



у пациентов были представлены тромбозами глубоких вен нижних конечностей и таза. Значительно реже отмечалось формирование глубоких, межмышечных, субфасциальных и подкожных гематом, несмотря на проводимое во всех случаях активное дренирование послеоперационных ран. Инфекционные осложнения были представлены краевыми некрозами кожи

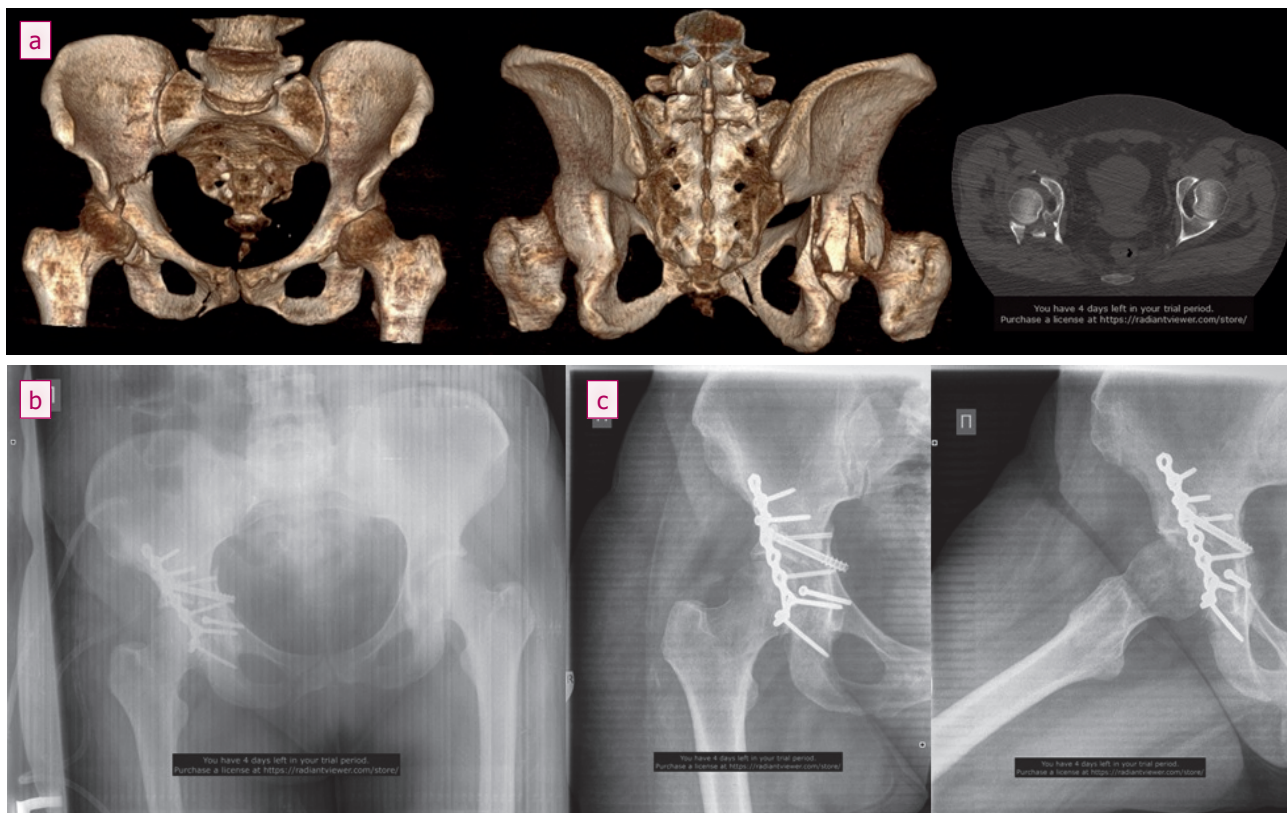
ран, поверхностными и глубокими нагноениями. Как и при интраоперационных осложнениях, большее число ранних послеоперационных осложнений отмечено у пациентов 2-й группы, различия по сравнению с 1-й и 3-й статистически значимы ($td = 4,02$; $p < 0,001$ и $td = 3,82$; $p < 0,001$ соответственно). Частота осложнений в 1-й и 3-й группах была идентичной ($td = 0,63$; $p > 0,50$).

Рисунок 5

Компьютерные томограммы и рентгенограммы пациентки Н. 35 лет, получившей автодорожную травму (удар в область большого вертела справа при столкновении автомобилей): а) при поступлении — комбинированное повреждение, поперечный перелом правой вертлужной впадины, оскольчатый перелом задней стенки со смещением отломков и подвывихом головки бедра, перелом правой лонной кости; б) после операции — выполнен остеосинтез поперечного перелома винтом с каналом 7,3 мм, задней стенки винтами и реконструктивной пластиной 3,5 мм; в) через год после операции

Figure 5

Computer tomograms and radiographs of patient N., 35 years old, who received a traffic injury (a blow to the greater trochanter on the right in a car collision): a) on admission - combined injury, transverse fracture of the right acetabulum, comminuted fracture of the posterior wall with displacement of fragments and subluxation of the femoral head, fracture of the right pubic bone; b) after surgery - osteosynthesis of the transverse fracture was performed with a screw with a 7.3 mm channel, the posterior wall with screws and a 3.5 mm reconstruction plate; c) one year after surgery



Известно, что как переломы, так и оперативные вмешательства на вертлужной впадине у многих пострадавших способствуют развитию дегенеративного артроза и асептического некроза головки бедра. Указанные осложнения развиваются у 12–57 % пострадавших на разных сроках после травмы [16, 17] и часто требуют хирургического лечения. По словам В.А. Соколова, если через 2 года асептический некроз и деформирующий артроз наблюдаются у каждого второго пострадавшего, то через 10 лет они будут у 70 % обследованных больных, а через 20 лет, за редким исключением, у всех [18]. Учитывая сказанное, при анализе поздних осложнений нами было

решено ограничиться рамками одного года после травмы, так как на больших сроках достаточно трудно отследить пациентов и определить причинно-следственные связи.

Данные о поздних послеоперационных осложнениях в группах исследования приведены в таблице 6. Нами выявлено, что наиболее часто они были представлены дегенеративным коксартрозом и асептическим некрозом головки бедра, реже встречались гетеротопическая оссификация и разрушение конструкций внутренней фиксации (дебриколяж), грыжи послеоперационных рубцов брюшной стенки, потребовавшие хирургического лечения. Число поздних послеоперационных осложнений во 2-й

группе было выше, но, в отличие от интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, статистически значимой разницы в их частоте между группами не выявлено ($td = 0,24; p > 0,50$).

Отдаленные анатомо-функциональные результаты прослежены у 147 (56,1 % от первичного контингента) пациентов, лечившихся оперативно в сроки от 3 до 10 лет, в 1-й группе осмотрен 31 (47,7 %) пациент, во 2-й — 55 (60,1 %), в 3-й — 61 (57,5 %). В таблице 7 приведены данные клинических исходов в отдаленные сроки по оценочной шкале Маттиса — Любошица — Шварцберга. Следует отметить, что в большинстве случаев преобладали хорошие и

удовлетворительные результаты (84,3 %). При этом у пациентов имелись признаки дегенеративного коксартроза I–II стадии с умеренным болевым синдромом при значительных физических нагрузках, небольшие ограничения движений в тазобедренном суставе, которые не препятствовали ходьбе. При неудовлетворительных результатах отмечался тяжелый коксартроз III–IV стадии с асептическим некрозом головки бедра, подвывихом или вывихом в тазобедренном суставе, что потребовало в сроки от 2 до 7 лет после травмы выполнения эндопротезирования. Несмотря на то, что по сравнению с 1-й и 3-й группами во 2-й было меньше удовлетворительных и больше неудовлетворительных результатов, статистически значимых различий в частоте тех или иных клинических исходов между группами не было ($t_d = 0,24$; $p > 0,50$).

Таким образом, анализ представленных данных показывает, что у пациентов с политравмой хирургическое лечение переломов вертлужной впадины задерживается в среднем на 10 суток по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений оперативного лечения. Поэтому использование специально выработанной тактики проведения остеосинтеза вертлужной впадины в поздние сроки у пациентов с политравмой, заключающейся в определении главного или ключевого

Рисунок 6

Рентгенограммы пациентки Д. 40 лет, получившей автодорожную травму (удар снаружи в левую половину таза при столкновении автомобилей): а) при поступлении — комбинированное повреждение, перелом обеих колонн левой вертлужной впадины, высокий вариант, перелом задней стенки без смещения отломков, перелом ветвей обеих лонных костей, разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения, перелом крестца; б) после операции — остеосинтез левого крестцово-подвздошного сочленения винтом с каналом 7,3 мм, крыла левой подвздошной кости винтами 3,5 и 6,5 мм, передней колонны и обеих лонных костей реконструктивной тазовой пластиной

Figure 6

Radiographs of patient D., 40 years old, who received a road injury (impact from the outside in the left half of the pelvis during a car collision): a) on admission - combined injury, fracture of both columns of the left acetabulum, high version, fracture of the posterior wall without displacement of fragments, fracture of both branches pubic bones, rupture of the left sacroiliac joint, fracture of the sacrum; b) after surgery - osteosynthesis of the left sacroiliac joint with a screw with a 7.3 mm channel, the left iliac wing with 3.5 and 6.5 mm screws, the anterior column and both pubic bones with a reconstructive pelvic plate

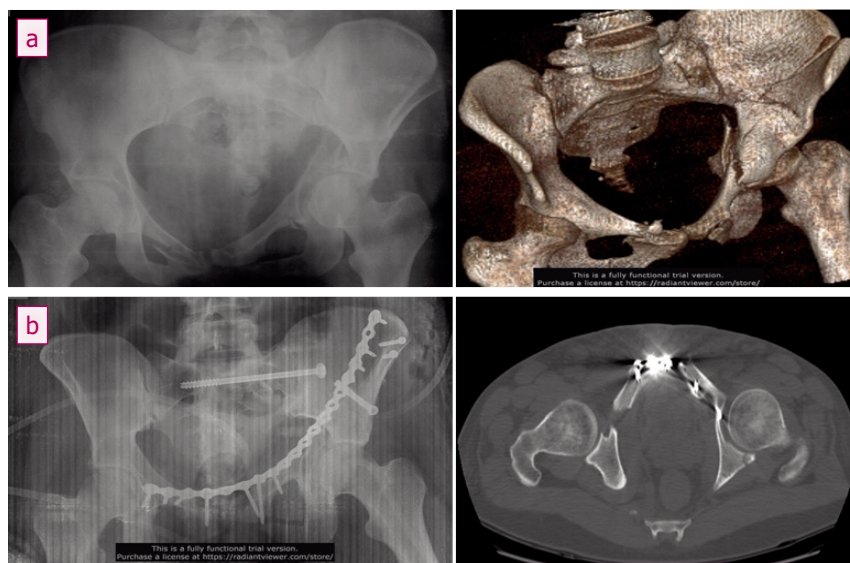


Таблица 5

Число и характер ранних послеоперационных осложнений в исследуемых группах

Table 5

Number and nature of early postoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total (n = 262)
	1-я / 1st (n = 65)	2-я / 2nd (n = 91)	3-я / 3rd (n = 106)	
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей и таза Deep vein thrombosis of the lower extremities and pelvis	18	44	35	97
Формирование гематом в области вмешательства Formation of hematomas in the intervention area	5	11	7	23
Краевой некроз кожи раны Marginal necrosis of the wound skin	2	6	3	11
Поверхностное нагноение / Superficial suppuration	2	4	2	8
Глубокое нагноение / Deep suppuration	-	2	2	4
ИТОГО / TOTAL:	27	67	49	143
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.41	0.73	0.46	0.54

повреждения, применение щадящих приемов репозиции, техники малоинвазивного остеосинтеза с небольшими доступами, винтов с каналом, заранее подготовленных и отмоделированных тазовых пластин ограниченного контакта, облегчает проведение хирургического вмешательства. Тактические приемы, способствующие снижению хирургической агрессии при операциях на поздних сроках, позволяют статистически значимо снизить число интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, уменьшить число поздних послеоперационных осложнений,

увеличить количество положительных отдаленных исходов.

ВЫВОДЫ

Переломы вертлужной впадины при политравме встречались в 3,52 раза чаще, чем ее изолированные повреждения. Статистически значимых различий в частоте разных типов при изолированных переломах вертлужной впадины и политравме не обнаружено ($t_d = 0,91$; $p > 0,20$).

В отличие от повреждений тазового кольца, зависимости тяжести переломов вертлужной впадины по классификации R. Judet и E.

Letournel от тяжести политравмы по шкале ISS не отмечалось.

При политравме хирургическое восстановление вертлужной впадины в среднем задерживается на 10 дней по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений оперативного лечения.

Применение специально выработанной тактики хирургического лечения переломов вертлужной впадины у пациентов с политравмой в поздние сроки позволило статистически значимо уменьшить частоту интраоперационных ($t_d = 6,21$; $p < 0,001$) и ранних послеоперационных ($t_d =$

Таблица 6
Характеристика поздних послеоперационных осложнений в исследуемых группах
Table 6
Characteristics of late postoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total (n = 262)
	1-я / 1st (n = 65)	2-я / 2nd (n = 91)	3-я / 3rd (n = 106)	
Дегенеративный коксартроз Degenerative coxarthrosis	13	17	19	49
Асептический некроз головки бедра Aseptic necrosis of the femoral head	6	14	15	35
Гетеротопическая оссификация в области вмешательства Heterotopic ossification in the intervention area	4	5	5	14
Дебриколяж / Debricolage	3	4	4	11
Грыжи в области послеоперационных рубцов Hernias in the area of postoperative scars	1	2	1	4
ИТОГО / TOTAL:	27	42	44	113
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.41	0.46	0.41	0.43

Таблица 7
Клинические исходы лечения пациентов с переломами вертлужной впадины в сроки от 3 до 10 лет
по шкале Маттиса – Любошица – Шварцберга (n=147)
Table 7
Clinical outcomes of treatment of patients with acetabular fractures over a period of 3 to 10 years according
to the Matthies-Luboshitz-Schwarzberg scale (n=147)

Показатель (баллы) Index (points)	Группа / Group						Всего Total (n = 147)	
	1-я / 1st (n = 31)		2-я / 2nd (n = 55)		3-я / 3rd (n = 61)		абс.	%
	абс.	%*	абс.	%*	абс.	%*		
Хороший / Good (3.5–4.0)	16	51.7	23	41.8	27	44.2	66	44.9
Удовлетворительный / Satisfactory (2.6–3.4)	11	35.4	22	40.0	25	40.9	58	39.4
Неудовлетворительный / Poor (2,5 и меньше / 2.5 and less)	4	12.9	10	18.2	9	14.9	23	15.7
ИТОГО / TOTAL:	31	100	55	100	61	100	147	100

Примечание: * % исходов от числа осмотренных пациентов в группе

Note: * % of outcomes from the number of examined patients in the group

3,82; $p < 0,001$) осложнений, снизить число поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных исходов.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Trenz OL. Polytrauma: pathophysiology, priorities and treatment. In: *Ryudi TP, Buckley RE, Moran KG. JAO - Principles of treatment of fractures: a guide for doctors: in 2 volumes / TP Rudy, RE Buckley, KG Moran*; translated from English by AA Sitnik. 2nd ed., revised and updated. Moscow: Vassa-Media, 2013. Vol. 1: Principles. P. 333-347. Russian (Тренц О. Л. Политравма: патофизиология, приоритеты и лечение // Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Моран К. Г. АО – Принципы лечения переломов : руководство для врачей : в 2-х т.; пер. с англ. А. А. Ситника. 2-е изд., перераб и до. Москва: Васса-Медиа, 2013. Т.1: Принципы. С. 336 – 347.)
2. Bartlett SS, Helfet DL. Acetabular cavity. In: *Ryudi TP, Buckley RE, Moran KG AO - Principles of treatment of fractures: a guide for doctors: in 2 volumes*; translated from English by AA Sitnik. 2nd ed., revised and updated. Moscow: Vassa-Media, 2013. Volume 2: Private traumatology. 718-749. Russian (Бартлетт С. С., Хельфет Д. Л. Вертлужная впадина // Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Моран К. Г. АО – Принципы лечения переломов : руководство для врачей : в 2-х т.; пер. с англ. А. А. Ситника. 2-е изд., перераб и до. Москва: Васса-Медиа, 2013. Том 2: Частная травматология. С. 718 – 749.)
3. Milyukov AYU. Surgical tactics and organization of specialized medical care for victims with isolated multiple and combined injuries of the pelvis: abstracts of PhD in medicine. Novosibirsk, 2013. 45 p. Russian (Милюков А. Ю. Хирургическая тактика и организация специализированной медицинской помощи пострадавшим при изолированных множественных и сочетанных повреждениях таза: автореф. дис. ... докторара мед. наук. Новосибирск, 2013. 45 с.)
4. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Plotnikov IA, Voitenko AN, Zhmurkov OA. Features of 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.)
5. 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.)
6. Surgical treatment of acetabular fractures. International approaches. Edited by AI Kolesnik. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 160 p. Russian (Оперативное лечение переломов вертлужной впадины. Международные подходы / под ред. А.И. Колесника. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 160 с.)
7. Donchenko L.I., Glazkov I.R., Pavlovets L.S. Justification of the principles of rehabilitation measures in patients after fracture-dislocations in the hip joint // Multidisciplinary hospital: Innovative solutions: Mater. XXIII All-Russian. scientific – pract. Conf. Leningrad-Kuznetsky May 19 – 20, 2023. Kemerovo: VECTOR-PRINT LLC, 2023. pp. 56 – 57. (Донченко Л.И., Глазков И.Р., Павловец Л.С. Обоснование принципов реабилитационных мероприятий у больных после перелома-вывихов в области тазобедренного сустава // Многопрофильная больница: Инновационные решения: Матер. XXIII Всеросс. науч. –практ. Конф. Ленинск-Кузнецкий 19 – 20 мая 2023. Кемерово: ООО «ВЕКТОР-ПРИНТ», 2023. С. 56 – 57.)
8. Bondarenko AV, Talashkevich MN, Kruglykhin IV, Plotnikov IA. Fractures of the posterior wall of the acetabulum. *Polytrauma*. 2022; (1): 28-37. Russian (Бондаренко А. В., Талашкевич М. Н., Круглыхин И. В., Плотников И. А. Переломы задней стенки вертлужной впадины // Политравма. 2022. №1. С. 28 – 37.)
9. Providing specialized traumatological care in the acute period of injury to victims with unstable damage to the pelvic ring and fracture of the acetabulum / I.V. Kazhanov [and others] // *Vestn. surgery named after I.I. Grekova*. 2020. T. 179. No. 5. P. 98 – 103. (Оказание специализированной травматологической помощи в остром периоде травмы пострадавшим с нестабильным повреждением тазового кольца и переломом вертлужной впадины / И.В. Кажанов [и др.] // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2020. Т. 179. № 5. С. 98 – 103.)
10. 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.
11. The Relevance of the Judet and Letournel Acetabular Fracture Classification System in the Modern Era: A review / B.A. Butler [et al.] // *J.Orthop. Trauma*. 2019. Vol. 33. Nj. Suppl. 2. P. 33 – 37.
12. Grin AA. Surgical treatment of patients with pelvic injuries in road traffic accidents. Epidemiology. Mechanogenesis. Innovative approaches to surgical treatment and their rationale: abstracts of PhD in medicine. Ilizarov Research Center of Traumatology and Orthopedics. Kurgan, 2023. 44 p. Russian (Гринь А. А. Хирургическое лечение больных с повреждениями таза пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях. Эпидемиология. Механогенез. Инновационные подходы в хирургическом лечении и их обоснование: автореф. дис... докт. мед. наук / ФБГУ «НМИЦТиО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава РФ. Курган, 2023. 44 с.)
13. Mattis ER. Assessment of the outcomes of fractures of the musculoskeletal system and their consequences: recommendations. Moscow, 1983. 11 p. Russian (Маттис Э. Р. Оценка исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий: метод. рекомендации. Москва, 1983. 11 с.)
14. Glanz S. Medical and biological statistics Translated from English. Moscow: Praktika, 1998. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. Москва.: Практика, 1998. 459 с.)
15. Milyukov AYU. Predictive assessment of treatment outcomes for victims with injuries to the acetabulum. *Polytrauma*. 2015; (2): 44-49. Russian (Милюков А. Ю. Предикторная оценка исходов лечения пострадавших с повреждениями вертлужной впадины // Политравма. 2015. №2. С. 44 – 49.)
16. Complications of surgical treatment of patients with fresh acetabular fractures: a systematic review / A.I. Kolesnik [et al.] // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2021. 27(2). pp. 144 – 154. (Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор / А.И. Колесник [и др.] // Травматология и ортопедия России. 2021. 27(2). С. 144 – 154.)
17. Current trends in surgical treatment of patients with injuries of the pelvis and acetabulum (literature review) / N.V. Zagorodnyi [and others] // *Genius of orthopedics*. 2020. Volume 26. No. 2. pp. 266 – 274. (Современные тенденции в оперативном лечении больных

с повреждениями таза и вертлужной впадины (обзор литературы) / Н.В. Загородний [и др.] // Гений ортопедии. 2020. Том 26. №2. С. 266 – 274.)

18. Sokolov VA. Multiple and combined injuries. Moscow: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. Russian (Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, заведующий 2-м травматологическим отделением, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Талашкевич М.Н., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Плотников И.А., к.м.н., старший ординатор 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Круглыхин И.В., к.м.н., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Завсеголов Н.И., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Талашкевич Максим Николаевич, ул. Анатолия, 87-18, г. Барнаул, Россия, 656043

Тел: +7 (903) 949-26-41

E-mail: talashkievich79@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 05.02.2024

Рецензирование пройдено: 18.04.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about authors:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, chief of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, professor of department of traumatology and orthopedics, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Talashkevich M.N., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Plotnikov I.A., candidate of medical sciences, senior resident, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Kruglykhin I.V., candidate of medical sciences, traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Zavsegolov N.I., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Talashkevich Maxim Nikolaevich, Anatolya St., 87-18, Barnaul, Russia, 656043

Tel: +7 (903) 949-26-41

E-mail: talashkievich79@mail.ru

Received: 05.02.2024

Review completed: 18.04.2024

Passed for printing: 30.08.2024



ОСТРОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧЕК ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

ACUTE KIDNEY INJURY AFTER TOTAL REPLACEMENT OF LOWER LIMB MAJOR JOINTS

Лебедь М.Л. Lebed M.L.
Кирпиченко М.Г. Kirpichenko M.G.
Репин И.А. Repin I.A.
Лебедь Т.Г. Lebed T.G.,
Маньков А.В. Mankov A.V.

СФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ФГБУЗ «Клиническая больница Иркутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук», г. Иркутск, Россия

Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology,

Irkutsk State Medical University,

Clinical Hospital of Irkutsk Scientific Centre, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Irkutsk, Russia

Острое повреждение почек (ОПП) после плановых операций эндопротезирования крупных суставов нижней конечности замедляет реабилитацию пациентов, в том числе из-за обострения сопутствующей патологии, необходимости внебольничного ухода и повторной госпитализации.

Цель исследования — сопоставить группы пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного и коленного сустава, по частоте послеоперационного ОПП и распространенности его предикторов.

Материалы и методы. Ретроспективному анализу подвергнута медицинская документация 220 пациентов, разделенных на две группы: в группу 1 вошли 109 больных, которым было произведено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ТЭТС), в группу 2 — 111 человек, перенесшие тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС).

Результаты. Биохимическим критериям послеоперационного ОПП соответствовали лабораторные показатели 8 пациентов в группе ТЭТС и 2 — в группе ТЭКС. Показатели индекса массы тела и гендерного состава исследуемых групп статистически значимо различались, как и структура основной хирургической патологии. До операции клинически манифестированные формы патологии почек были диагностированы у 1 (0,9 %) пациента группы ТЭТС и 4 (3,6 %) — группы ТЭКС. В исследуемых группах к 5-м суткам после операции наблюдали достоверное уменьшение концентрации креатинина в сыворотке крови и соответствующее увеличение скорости клубочковой фильтрации. ТЭКС являлось более длительным вмешательством, в 100 % случаев сопровождавшимся использованием костного цемента с добавлением гентамицина. У пациентов группы ТЭКС зарегистрированы более низкие показатели гемоглобина к 5-м суткам после операции.

Заключение. Формальные клинические показатели периоперационного периода, включая предикторы ОПП, свидетельствуют о том, что пациенты после ТЭКС находились в менее благоприятных условиях по сравнению с перенесшими ТЭТС. Однако частота послеоперационного ОПП в группе

Acute kidney injury (AKI) after planned total replacement of lower limb major joints increases the length of patient stay in the hospital, the frequency of exacerbations of concomitant pathologies, the need for care after discharge, the frequency of rehospitalization, hospital and long-term mortality, and the cost of treatment.

Objective — to compare groups of patients who underwent hip and knee total replacement according by the incidence of postoperative AKI and the prevalence of its predictors.

Materials and methods. A retrospective analysis included medical documentation of 220 patients who were distributed into 2 groups. The group 1 included 109 patients with total hip replacement (THR), the group 2 — 111 patients who underwent total knee replacement (TKR).

Results. The laboratory parameters of 8 patients in the THR group and of 2 patients in the TKR group met the biochemical criteria for postoperative acute kidney injury. The indicators of body mass index and gender composition of the study groups were statistically significantly different, as was the structure of the main surgical pathology. Before surgery, clinical-onset forms of kidney pathology were diagnosed in 1 (0.9 %) patient of the THR group and in 4 (3.6 %) patients of the TKR group. In the study groups, by day 5 after surgery, a significant decrease in the concentration of creatinine in the blood serum and a corresponding increase in glomerular filtration rate were observed. Total knee replacement was a longer surgery; in 100 % of cases it was accompanied by using bone cement plus gentamicin. Patients in the TKR group had lower hemoglobin levels by day 5 after surgery.

Conclusion. Formal clinical parameters of the perioperative period, including predictors of acute kidney injury, indicate that patients after TKR were in less favorable conditions compared with those who underwent THR. However, the incidence of postoperative acute kidney injury

Для цитирования: Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Репин И.А., Лебедь Т.Г., Маньков А.В. ОСТРОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОЧЕК ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 40-46.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/540>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-40-46

ТЭКС была значимо ниже и составила 1,8 % против 7,3 % в группе ТЭТС, что не может быть объяснено различной гендерной структурой исследуемых групп. Статистические показатели пациентов после ТЭТС и ТЭКС должны рассматриваться раздельно.

Ключевые слова: острое повреждение почек; тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; тотальное эндопротезирование коленного сустава

in the TKR group was significantly lower and amounted to 1.8 % versus 7.3 % in the THR group, which cannot be explained by the different gender structure of the groups. Statistical indicators of patients after THR and TKR should be considered separately.

Key words: acute kidney injury; total hip replacement; total knee replacement

*Памяти Учителя —
профессора Сергея Николаевича Бочарова*

Послеоперационное острое повреждение почек (ОПП) представляет собой системное осложнение хирургических вмешательств, характеризующееся «быстрым (часы — дни) развитием признаков повреждения или дисфункции почек» и имеющее сложный многофакторный патогенез [1–3]. В частности проблема затрагивает плановые травматолого-ортопедические операции — эндопротезирования крупных суставов нижней конечности, коленного и тазобедренного [1, 2, 4–8]. Актуальность исследования послеоперационного ОПП обусловлена, с одной стороны, общемировой тенденцией к старению населения и увеличению год от года количества плановых ортопедических вмешательств [6–8], что свидетельствует об отсутствии эффективных современных способов консервативного лечения возрастных изменений опорно-двигательной системы, а с другой стороны — медицинской и социально-экономической значимостью проблемы. Помимо ключевого признака — нарушения выделительной функции почек — послеоперационное ОПП имеет широкий спектр других клинических проявлений, как непосредственно манифестирующих, так и отдаленных. Статистические показатели свидетельствуют: послеоперационная реабилитация таких пациентов занимает больше времени, в том числе из-за обострения сопутствующей патологии, необходимости внебольничного ухода и повторной госпитализации [2, 8, 9–12]. Требуемое дополнительное лечение и наблюдение повышают нагрузку на систему здравоохранения, что закономерно влечет и экономические последствия: возрастает стоимость лечения [9]. При тотальном эндопротезировании суставов нижней конечности частота послеоперационного ОПП может

достигать 15 % [2], а сообщения о наблюдающемся неожиданном росте этого показателя в некоторых национальных регистрах еще более подчеркивают остроту проблемы [1].

Зачастую аналитические обзоры представляют обобщенные данные двух разных вмешательств эндопротезирования крупных суставов нижней конечности [1, 2, 8, 9, 12–14]. Действительно, операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС) и тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) имеют некоторое техническое сходство: для них характерны высокая травматичность, клинически значимая периоперационная кровопотеря, использование костного цемента, назначение потенциально нефротоксичных антибиотиков. Настоящее исследование проведено, чтобы установить, насколько оправдано подобное обобщение аналитических данных на основании оценки частоты одного из послеоперационных осложнений — ОПП — в группах пациентов, сформированных в зависимости от вида вмешательства.

Цель — сопоставить группы пациентов, перенесших эндопротезирование тазобедренного и коленного сустава, по частоте послеоперационного ОПП и распространенности его предикторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ретроспективному анализу была подвергнута медицинская документация 220 пациентов, перенесших плановое оперативное вмешательство в объеме первичного тотального эндопротезирования крупного сустава нижней конечности в условиях субарахноидальной анестезии в клинике ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» в 2021 году. С целью ограничения периоперационной

геморрагии не имеющим противопоказаний пациентам превентивно назначали инфузию транексамовой кислоты в средней рекомендованной дозе. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава было произведено 109 пациентам группы 1 (ТЭТС), тотальное эндопротезирование коленного сустава — 111 пациентам группы 2 (ТЭКС).

В двух группах пациентов сопоставляли показатели частоты послеоперационного ОПП, возраста, физического статуса по ASA, гендерного соотношения, индекса массы тела (ИМТ), патологии, по поводу которой выполнялось вмешательство, сопутствующей соматической патологии, выделительной функции почек, длительности операции, частоты гемотрансфузии, использования костного цемента с гентамицином.

Формула СКД-ЕР1 была применена для расчета скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и оценки выделительной функции почек по концентрации креатинина сыворотки крови [15]. Актуальные отечественные клинические рекомендации предопределили выбор системы критериев ОПП по KDIGO и способа определения СКФ [3].

Полученные во время пребывания в стационаре показатели концентрации гемоглобина крови использовали также для вычисления расчетной периоперационной кровопотери [16].

Для получения референсных показателей гендерной структуры групп пациентов, перенесших эндопротезирование крупного сустава нижней конечности, обращались к базе данных операций, выполненных в ИНЦХТ в 2016 году (n = 579).

Относительные показатели представлены в процентах, для характеристики выборок использовали

показатели медианы (Me) и двух смежных квартилей — P₂₅ (25^й процентиль) и P₇₅ (75^й процентиль). Статистическая значимость различий определялась: при сравнении относительных показателей (гендерного соотношения, частоты ОПП и сопутствующей соматической патологии, распределения по стадиям хронической болезни почек (ХБП), частоты трансфузии, использования костного цемента) критерием χ^2 , абсолютных показателей одной выборки на разных этапах (СКФ, концентрации креатинина сыворотки крови, концентрации гемоглобина крови) — критерием Уилкоксона, двух выборок на аналогичных этапах исследования (все остальные показатели) — критерием Манна — Уитни. Поправка Бонферрони применена для коррекции результатов при множественных сравнениях.

Этический комитет ФГБНУ «ИНЦХТ» одобрил НИР «Системный подход в разработке персонализированных методов диагностики и лечения больных при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательной системы» (протокол № 9 от 16.12.2021; номер государственной регистрации 122022200210-2), в рамках которой проведено настоящее исследование.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Послеоперационное ОПП зачастую протекает латентно, субклинически. В относительно короткие сроки госпитализации довольно сложно оценить влияние преходящей дисфункции почек на реабилитацию и компенсацию сопутствующей соматической патологии у отдельно взятого ортопедического

пациента. Все возникающие отклонения от благоприятного течения послеоперационного периода, как правило, относят на счет операционной травмы и сопутствующих ей кровопотери, воспаления и боли. Отсюда недооценка риска ОПП, необходимости его предупреждения. Доказать клиническую значимость ОПП после реконструктивных ортопедических вмешательств могут результаты анализа больших массивов данных (многолетние ретроспективные анализы, мета-анализы либо данные национальных регистров), и вот уже их выводы звучат вполне определенно: ОПП — проблема [1, 8, 10–12].

Ни у одного из пациентов исследованных групп во время пребывания в клинике ИНЦХТ документально не зафиксированы определяемые при физикальном обследовании клинические проявления нарушения выделительной функции почек. Заместительная почечная терапия также не проводилась.

Биохимическим критериям послеоперационного ОПП соответствовали лабораторные показатели 8 (7,3 %) пациентов в группе 1 (ТЭТС). В группе 2 (ТЭКС) частота ОПП в послеоперационном периоде статистически значимо ($p = 0,049$) была ниже и составила 1,8 % (2 пациента).

Литературные данные по предрасположенности к послеоперационному ОПП противоречивы и заметно отличаются в разных источниках в зависимости от объема выборки и использованной системы критериев ОПП (таких систем, как минимум, три — RIFLE, AKIN и KDIGO).

Даже поверхностный анализ многочисленных факторов риска позво-

ляет судить о возможных механизмах дисфункции почек после оперативного вмешательства [2, 4, 6, 8, 10, 12, 17]. На преренальный генез ОПП указывают предикторы, способствующие ухудшению системного либо изолированного почечного кровотока: возрастная полиморбидность, включая сопутствующую патологию сердечно-сосудистой системы (аналогично — дисциркуляторную патологию ЦНС как маркер системного поражения сосудов), назначение гипотензивных препаратов, действующих через ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, развитие анемии. Роль ренальных механизмов дисфункции почек демонстрирует доказанная значимость предшествующей ХБП и потенциально нефротоксичных антибиотиков (в том числе в составе костного цемента).

Сопоставление исследуемых групп по факторам риска послеоперационного ОПП дает неоднозначные результаты.

Статистически значимых межгрупповых различий по показателям возраста и оценки состояния перед хирургическим вмешательством не выявлено (табл. 1). Пациенты обеих групп, как правило, по физическому статусу соответствовали критериям 3 класса стратификации Американского общества анестезиологов (ASA), что во многом объясняется пожилым возрастом большинства пациентов и «накопленной» сопутствующей возрастной соматической патологией.

В то же время показатели индекса массы тела и гендерного состава исследуемых групп, статистически значимо различались. Очевидно подавляющее преобладание женского пола (81 %) в группе

Таблица 1
Распределение пациентов по полу, возрасту, физическому статусу и индексу массы тела
Table 1
Distribution of patients by gender, age, physical status and body mass index

Показатель Value		Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	p
Возраст, годы / Age, years		63 (56; 68)	65 (60; 70)	0.315
Физический статус по ASA / Physical status according to ASA		3 (3; 3)	3 (3; 3)	0.695
Пол / Gender	женский, n (%) / female, n (%)	62 (57)	90 (81)	< 0.001
	мужской, n (%) / male, n (%)	47 (43)	21 (19)	
Индекс массы тела, кг/м ² / Body mass index, kg/m ²		28.7 (25.5; 32.0)	31.2 (28.1; 33.5)	< 0.001

2 (ТЭКС) против близкой к паритету доли в 57 % пациенток группы 1 (ТЭТС). Возможно, с различиями гендерной структуры связана и межгрупповая разница по ИМТ: в группе 2 (ТЭКС) более половины пациентов имели диагноз ожирения 1 степени и выше.

Чтобы оценить соответствие гендерного состава рассматриваемых групп распределению генеральной совокупности пациентов, перенесших эндопротезирование крупных суставов нижней конечности, мы изучили данные базы операций ($n = 579$) ИНЦХТ в 2016 году. Среди пациентов, перенесших ТЭТС, женщин было 213 (60 %), мужчин 142 (40 %). В группе пациентов, которым имплантировали эндопротез коленного сустава, к женскому полу относились 184 (82 %), к мужскому — 40 (18 %). Представленные результаты свидетельствуют о том, что гендерное соотношение в группах пациентов, перенесших ТЭТС и ТЭКС в клинике ИНЦХТ, действительно отличается ($p < 0,001$). Следовательно, несмотря на многочисленные аналогии в закономерностях течения патологии коленного и тазобедренного суставов, а также внешнее техническое сходство вмешательств, в данном исследовании мы заведомо сопоставляли качественно разные группы; впрочем, этот вывод был ожидаем. Различия подтверждаются и представленными далее результатами.

Среди причин хирургических вмешательств в обеих исследуемых

группах было явное превалирование идиопатического деформирующего артроза, на его долю приходилось 89 % (97 пациентов) в группе 1 (ТЭТС) и 99,1 % (110 пациентов) в группе 2 (ТЭКС). Ревматоидный артрит в качестве основной патологии был указан у 0,9 % (по 1 пациенту) в каждой из групп. Тем не менее, структура основной хирургической патологии имела значимые межгрупповые различия ($p = 0,003$) за счет 11 пациентов (10,1 %) с переломом шейки бедра в группе 1 (ТЭТС). Статистический анализ заставляет нас констатировать совершенно очевидный факт: пациенты исследуемых групп перенесли разные операции по поводу различной патологии опорно-двигательной системы.

Логически возникает вопрос о целесообразности сопоставления качественно разных групп пациентов вообще. На наш взгляд, клиническое значение настоящего исследования заключается в определении распространенности одного из послеоперационных осложнений для выработки оптимальной периоперационной тактики ведения пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательной системы. В частности, в зависимости от вида предстоящего вмешательства «жесткость» ренального протокола [18] может быть изменена.

Структура сопутствующей возрастной соматической патологии в группах 1 и 2 не имела статистически значимых различий (табл. 2). Тенденция к относительно бо-

лее широкой распространенности сахарного диабета и хронической ишемии головного мозга, известных из литературных источников факторов риска послеоперационного ОПП, у пациентов группы 2 (ТЭКС) не получила в настоящем исследовании статистического подтверждения.

Из таблицы 2 также следует, что клинически манифестированные формы патологии почек были диагностированы во время предоперационного обследования всего у 1 (0,9 %) пациента группы 1 (ТЭТС) и 4 (3,6 %) пациентов группы 2 (ТЭКС), в то время как бессимптомное снижение (от незначительного до умеренного) расчетной СКФ, выявленное по концентрации креатинина сыворотки крови, было зарегистрировано у большинства пациентов исследуемых групп. Доля пациентов с ХБП в стадии С1 (или норма), С2 и С3а в группе 1 (ТЭТС) составила 31,2 % (34 пациента), 54,1 % (59 пациентов) и 14,7 % (16 пациентов) соответственно. Аналогичные показатели в группе 2 (ТЭКС) составили 27,1 % (30 пациентов), 46,8 % (52 пациента) и 26,1 % (29 пациентов). Межгрупповые различия в распределении по стадиям ХБП оказались статистически незначимыми.

Отсутствие данных о пациентах с выраженным снижением глобальной функции почек объясняется тем, что таковые пациенты (с ХБП уровня С3б и выше) на амбулаторном этапе подготовки направлялись

Таблица 2
Сопутствующая соматическая патология у пациентов исследуемых групп
Table 2
Concomitant somatic pathology in patients of the study groups

Сопутствующая соматическая патология Concomitant somatic pathology	Группа 1 Group 1 n (%)	Группа 2 Group 2 n (%)	p
Артериальная гипертензия / Arterial hypertension	81 (74.3)	87 (78.4)	> 0.05
Хронический гастрит / Chronic gastritis	69 (63.3)	67 (60.4)	
Ишемическая болезнь сердца / Ischemic heart disease	17 (15.6)	20 (18.0)	
Сахарный диабет / Diabetes mellitus	15 (13.8)	20 (18.0)	
Хронический холецистит / Chronic cholecystitis	8 (7.3)	5 (4.5)	
Варикозная болезнь нижних конечностей / Varicose veins of lower extremities	4 (3.7)	11 (9.9)	
Хронический пиелонефрит / Chronic pyelonephritis	1 (0.9)	4 (3.6)	
Хроническая ишемия головного мозга / Chronic cerebral ischemia	1 (0.9)	6 (5.4)	
Хронический вирусный гепатит / Chronic viral hepatitis	4 (3.7)	10 (9.0)	

к нефрологу для консультации и лечения.

Периоперационная динамика концентрации креатинина сыворотки крови и СКФ в исследуемых группах представлена в таблице 3.

Несмотря на отсутствие значимых различий между группами по дооперационному показателю креатинина ($p = 0,63$) и структуре ХБП, исходные показатели СКФ в группе 2 (ТЭКС) статистически достоверно были ниже ($p = 0,004$), чем в группе 1 (ТЭТС). Наиболее вероятное объяснение заключается опять-таки в разнице гендерного состава. Женщины, как правило, имеют меньшие абсолютные показатели массы тела, что оказывает влияние на результат расчета СКФ.

В целом динамика СКФ и креатинина во время наблюдения в исследуемых группах была аналогичной. В послеоперационном периоде

как у пациентов после ТЭТС, так и у пациентов после ТЭКС к 5-м суткам наблюдения зарегистрировано достоверное уменьшение концентрации креатинина сыворотки крови и реципрокное увеличение СКФ.

Очевидно, пациенты группы 2 (ТЭКС) находились в менее благоприятных условиях, о чем свидетельствуют формальные показатели клинического процесса (табл. 4).

ТЭКС являлось более длительным вмешательством, в 100 % случаев сопровождавшимся использованием костного цемента с добавлением гентамицина для фиксации имплантов. Кроме того, у пациентов группы 2 (ТЭКС) зарегистрированы более низкие показатели кислородной емкости крови к 5-м суткам после операции.

Выполненные нами ранее исследования свидетельствуют, что более длительная процедура имплан-

тации эндопротеза увеличивает риск аллогенной гемотрансфузии [19], а выраженное послеоперационное снижение концентрации гемоглобина является самостоятельным предиктором послеоперационного ОПП [18]. Таким образом, оба этих фактора потенциально негативно влияют на экскреторную функцию почек.

И тем не менее, в группе 2 (ТЭКС) частота послеоперационного ОПП была достоверно ниже. Это различие можно было бы связать с преобладанием женщин в группе, ведь мужской пол является фактором риска ОПП, однако раздельная статистика по гендерным подгруппам подтверждает значимость различия в распространенности исследуемого осложнения (табл. 5). Сравнительно небольшое количество мужчин (!) среди пациентов с послеоперационным ОПП не позволяет сделать статистически

Таблица 3

Послеоперационная динамика скорости клубочковой фильтрации и концентрации креатинина сыворотки крови

Table 3

Postoperative dynamics of glomerular filtration rate and serum creatinine concentration

Сроки наблюдения Observation period	Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1.73 м ² Glomerular filtration rate, ml/min/1.73 m ²		Креатинин, мкмоль/л Creatinine, μmol/l	
	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2
Исходно / Basically	80.8 (67.2; 91.0)	71.0 (59.2; 90.1)	79.0 (70.0; 90.0)	75.5 (62.0; 87.0)
1-е сутки day 1	82.3 (67.4; 93.4) $p > 0.05$	79.6 (63.1; 90.4) $p = 0.743$	80.0 (66.0; 93.5) $p > 0.05$	71.0 (60.0; 83.3) $p = 0.51$
5-е сутки day 5	83.7 (69.4; 94.2) $p = 0.014$	80.2 (65.6; 91.5) $p = 0.041$	75.0 (64.0; 89.0) $p = 0.039$	69.0 (59.0; 84.0) $p = 0.041$

Таблица 4

Показатели периоперационного периода, потенциально связанные с изменением функции мочевыделительной системы

Table 4

Perioperative indicators potentially associated with changes in urinary tract function

Показатель Value	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	p	
Длительность операции, мин / Surgery time, min	45 (35; 50)	60 (50; 70)	< 0.001	
Кровопотеря суммарная Total blood loss	абсолютная, мл / absolute, ml	989 (809; 1350)	1119 (834; 1449)	0.180
	относительная, % объема циркулирующей крови relative, % circulating blood volume	18 (16; 23)	20% (16; 26)	0.125
Трансфузия эритроцитарной взвеси, n (%) Transfusion of erythrocyte suspension, n (%)	3 (2.8)	2 (1.8)	0.637	
Концентрация гемоглобина крови, г/л Blood hemoglobin concentration, g/l	до операции / before surgery	134 (125; 143)	130 (124; 137)	0.099
	1-е сутки / day 1	115 (107; 124)	114 (108; 120)	0.915
	3–5-е сутки days 3-5	112 (102; 119)	106 (98; 111)	0.006
Использование костного цемента с гентамицином, n (%) Use of bone cement with gentamicin, n (%)	41 (37.6)	111 (100)	< 0.001	

Таблица 5
Частота острого повреждения почек в гендерных подгруппах
Table 5
Incidence of acute kidney injury in gender subgroups

Показатель Value		Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	р
Частота острого повреждения почек, n/N (%) Incidence of acute kidney injury, n/N (%)		8/109 (7.3)	2/111 (1.8)	0.049
Частота острого повреждения почек в гендерных подгруппах, n/N (%) Incidence of acute kidney injury in gender subgroups, n/N (%)	мужчины men	3/47 (6.4)	1/21 (4.8)	0.793
	женщины women	5/62 (8.1)	1/90 (1.1)	0.031

Примечание: N — количество пациентов в группе (подгруппе), n — количество пациентов с острым повреждением почек
Note: N — the number of patients in the group (subgroup), n — the number of patients with acute kidney injury

обоснованные выводы, а вот в женской подгруппе разница очевидна.

Объективным отличием техники выполнения вмешательств является рутинное использование турникета при ТЭКС и невозможность его применения при ТЭТС. В наиболее травматичный момент вмешательства и во время использования костного цемента при ТЭТС сохраняется нормальный кровоток, в то время как перфузия области оперативного вмешательства при ТЭКС во время установки имплантата практически отсутствует.

ВЫВОДЫ

Формальные клинические показатели периоперационного периода, включая предикторы ОПП, свидетельствуют о том, что пациенты после ТЭКС находились в менее благоприятных условиях по сравнению с перенесшими ТЭТС. Тем не менее, частота послеоперационного ОПП в группе ТЭКС была статистически значимо ниже и составила 1,8 % против 7,3 % в группе ТЭТС ($p = 0,049$), что не может быть объяснено различной гендерной структурой исследуемых

групп. Когорты пациентов, перенесших ТЭТС и ТЭКС, имеют существенные качественные отличия, поэтому рассмотрение обобщенных данных этих пациентов представляется необоснованным.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Farrow L, Smillie S, Duncumb J, Chan B, Cranfield K, Ashcroft G, et al. Acute kidney injury in patients undergoing elective primary lower limb arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2022; 32(4): 661-665. doi: 10.1007/s00590-021-03024-x.
- Rudy MD, Ahuja NK. Acute kidney injury in lower-extremity joint arthroplasty: clinical epidemiology, prevention, and management. *JBJS Rev*. 2019; 7(4): e9. doi: 10.2106/JBJS.RVW.18.00121.
- Acute kidney injury: clinical recommendations. Association of Nephrologists, Scientific Society of Nephrologists of Russia, Association of Anesthesiologists and Reanimatologists of Russia, National Society of Hemapheresis and Extracorporeal Hematologic Correction Experts. 2020. 142 p. Russian (Острое повреждение почек (ОПП): клинические рекомендации / Ассоциация нефрологов; Научное общество нефрологов России, Ассоциация анестезиологов-реаниматологов России, Национальное общество специалистов в области гемфереза и экстракорпоральной гемокоррекции. 2020. 142 с. Режим доступа: https://rusnephrology.org/wp-content/uploads/2020/12/AKI_final.pdf [дата доступа: 08.05.2024].
- Ko S, Jo C, Chang CB, Lee YS, Moon YW, Youm JW, et al. A web-based machine-learning algorithm predicting postoperative acute kidney injury after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022; 30(2): 545-554. doi: 10.1007/s00167-020-06258-0.
- Singh JA, Cleveland JD. Acute kidney injury is associated with increased healthcare utilization, complications, and mortality after primary total knee arthroplasty. *Ther Adv Musculoskelet Dis*. 2020; 12:1759720X20908723. doi: 10.1177/1759720X20908723.
- Kimmel LA, Wilson S, Janardan JD, Liew SM, Walker RG. Incidence of acute kidney injury following total joint arthroplasty: a retrospective review by RIFLE criteria. *Clin Kidney J*. 2014; 7(6): 546-51. doi: 10.1093/ckj/sfu108.
- Yadav A, Alijanipour P, Ackerman CT, Karanth S, Hozack WJ, Filippone EJ. Acute kidney injury following failed total hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2018; 33(10): 3297-3303. doi: 10.1016/j.arth.2018.06.019.
- Shahi A, Harrer SL, Shilling JW, Brown ML, Martino N, McFadden C. Acute kidney injury after total hip and knee arthroplasty. What is the culprit? *Arthroplast Today*. 2024; 27: 101362. doi: 10.1016/j.artd.2024.101362.
- Kurtz SM, Lau EC, Ong KL, Adler EM, Kolisek FR, Manley MT. Which clinical and patient factors influence the national economic burden of hospital readmissions after total joint arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*. 2017; 475: 2926-2937. doi: 10.1007/s11999-017-5244-6.
- Siddiqi A, White PB, Etcheson JI, George NE, Gwam CU, Mistry JB, et al. Acute kidney injury after total knee arthroplasty: a clinical review. *Surg Technol Int*. 2017; 31: 243-252. PMID: 29301167.
- Thorsdottir H, Long TE, Palsson R, Sigurdsson MI. The epidemiology and outcomes of acute kidney injury following orthopaedic procedures: A retrospective cohort study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2024; 68(1): 26-34. doi: 10.1111/aas.14332.
- Hung CW, Zhang TS, Harrington MA, Halawi MJ. Incidence and risk factors for acute kidney injury after total joint arthroplasty. *Arthroplasty*. 2022; 4(1): 18. doi: 10.1186/s42836-022-00120-z.

13. Bailey O, Torkington MS, Anthony I, Wells J, Blyth M, Jones B. Antibiotic-related acute kidney injury in patients undergoing elective joint replacement. *Bone Joint J.* 2014; 96-B(3): 395-8. doi: 10.1302/0301-620X.96B3.32745.
14. Ferguson KB, Winter A, Russo L, Khan A, Hair M, MacGregor MS, et al. Acute kidney injury following primary hip and knee arthroplasty surgery. *Ann R Coll Surg Engl.* 2017; 99(4): 307-312. doi: 10.1308/rscann.2016.0324.
15. KGIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and Management of chronic kidney disease. *Nephrology and Dialysis.* 2017; 19(1): 22-206. Russian (Клинические практические рекомендации KDIGO 2012 по диагностике и лечению хронической болезни почек // Нефрология и диализ. 2017; 19(1): 22-206. doi: 10.28996/1680-4422-2017-1-22-206.)
16. Lebed ML, Kirpichenko MG, Shamburova AS, Sandakova IN, Bucharova YuS, Popova VS, et al. Ratio of external and calculated blood loss in arthroplasty of big joints of lower extremity. *Polytrauma.* 2020; (2): 29-35. Russian (Лебедь М. Л., Кирпиченко М. Г., Шамбурова А. С., Сандакова И. Н., Бочарова Ю. С., Попова В. С. и др. Соотношение наружной и расчетной кровопотери при эндопротезировании крупных суставов нижней конечности // Политравма. 2020. № 2. С. 29-35. doi: 10.24411/1819-1495-2020-10017)
17. Kim HJ, Park HS, Go YJ, Koh WU, Kim H, Song JG, et al. Effect of anesthetic technique on the occurrence of acute kidney injury after total knee arthroplasty. *J Clin Med.* 2019; 8(6): 778. doi: 10.3390/jcm8060778.
18. Lebed ML, Kirpichenko MG, Novikova EV, Lebed TG, Mankov AV. Acute kidney injury after primary total hip replacement. *Acta biomedica scientifica.* 2023; 8 (5): 125-132. Russian (Лебедь М. Л., Кирпиченко М. Г., Новикова Е. В., Лебедь Т. Г., Маньков А. В. Острое повреждение почек после первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава // Acta biomedica scientifica. 2023. №8(5). С. 125-132. doi:10.29413/ABS.2023-8.5.13)
19. Lebed ML, Kirpichenko MG, Shamburova AS, Sandakova IN, Bucharova YuS, Popova VS, et al. Risk factors of allogeneic blood transfusion in primary total hip arthroplasty. *Polytrauma.* 2021; (1): 22-28. Russian (Лебедь М. Л., Кирпиченко М. Г., Шамбурова А. С., Сандакова И. Н., Бочарова Ю. С., Попова В. С. и др. Факторы риска аллогенной гемотрансфузии при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава // Политравма. 2021. № 1. С. 22-28. doi: 10.24411/1819-1495-2021-10004)

Сведения об авторах:

Лебедь М.Л., д.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации ФГБНУ «ИНЦХТ», ассистент кафедры анестезиологии-реаниматологии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-7602-6720>

Кирпиченко М.Г., к.м.н., врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации ФГБНУ «ИНЦХТ», г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-7755-3397>

Репин И.А., врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации ФГБНУ «ИНЦХТ», г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0009-0007-5860-8261>

Лебедь Т.Г., врач-уролог ФГБУЗ «Клиническая больница ИНЦ СО РАН», г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0009-0003-6149-6652>

Маньков А.В., к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анестезиологии-реаниматологии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-8701-6432>

Адрес для переписки:

Лебедь Максим Леонидович, ул. Борцов Революции, д. 1, г. Иркутск, Россия, 664003
Тел: +7 (3952) 290-380
E-mail: swanmax@list.ru

Статья поступила в редакцию: 03.06.2024

Рецензирование пройдено 27.06.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about the authors:

Lebed M.L., MD, PhD, head of department of anesthesiology and reanimation, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, assistant of department of anesthesiology-resuscitation, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-7602-6720>

Kirpichenko M.G., candidate of medical sciences, anesthesiologist-resuscitator of department of anesthesiology and reanimation, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-7755-3397>

Repin I.A., anesthesiologist-resuscitator of department of anesthesiology and reanimation, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0009-0007-5860-8261>

Lebed T.G., urologist, Clinical Hospital of Irkutsk Scientific Centre, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0009-0003-6149-6652>

Mankov A.V., candidate of medical sciences, associate professor, chief of department of anesthesiology and critical care medicine, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8701-6432>

Address for correspondence:

Lebed Maxim Leonidovich, Bortsov Revolutsii st., 1, Irkutsk, Russia, 664003
Tel: +7 (3952) 290-380
E-mail: swanmax@list.ru

Received: 03.06.2024

Review completed: 27.06.2024

Passed for printing: 30.08.2024

ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ И ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ МЕТОДОМ НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

DYNAMICS OF BIOMECHANICS RESTORATION AND ASSESSMENT OF THE OUTCOMES OF TROCHANTERIC FEMORAL FRACTURE TREATMENT WITH THE EXTERNAL FIXATION METHOD

Кауц О.А. Kauts O.A.
Барабаш Ю.А. Barabash Yu.A.
Балаян В.Д. Balayan V.D.
Норкин И.А. Norkin I.A.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
медицинский университет им. В.И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Саратов, Россия

V.I. Razumovsky Saratov State Medical University,
Saratov, Russia

Цель исследования — провести анализ клинических результатов лечения пациентов после накостного остеосинтеза вертельных переломов бедра.

Материал и методы. Подвергнуты анализу результаты динамического обследования 96 пациентов с вертельными переломами бедра, пролеченными методом накостного остеосинтеза. Путем выполнения биомеханического исследования больных произведена регистрация и оценка общих интегративных показателей функции нижних конечностей (статических и кинематических) в послеоперационном периоде. Результаты проведенного хирургического лечения оценивали с учетом клинического метода исследования, а также используя стандартизированную оценку исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий.

Результаты. Через 6 месяцев после операции абсолютные и относительные отклонения степени опорности приближаются к норме (0,14). При оценке ритмической характеристики ходьбы получены убедительные данные в пользу нормализации абсолютных и относительных отклонений коэффициента ритмичности ходьбы уже к окончанию 3-го месяца послеоперационного периода (0,10) с последующим улучшением к 6-му месяцу (0,06). Суммарный показатель стандартизированной оценки исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий спустя 3 месяца после накостного остеосинтеза демонстрирует динамику восстановления функции поврежденной нижней конечности на уровне 90,5 % от нормы, а через 1 год после операции наблюдается его нормализация (до 95,0 %).

Заключение. Проведенные биомеханические исследования и изученные клинические исходы применения погружного накостного остеосинтеза у больных с вертельными переломами бедренной кости свидетельствуют о высокой эффективности метода, позволяющего получить хорошие функциональные результаты и вернуть к активной жизни большую часть пациентов.

Ключевые слова: бедренная кость; вертельный перелом; накостный остеосинтез; внесуставной перелом; хирургическое лечение

Objective — to analyze the clinical outcomes in patients with trochanteric femoral fractures treated with the external fixation method.

Material and methods. We analyzed the findings of the dynamic examination of 96 patients with trochanteric femoral fractures treated with the external fixation method. The general integrative post-operative indicators of lower extremity function (static and kinematic) were assessed and registered. The surgical outcomes were evaluated using both the clinical research method and the standardized assessment of the outcomes of musculoskeletal fractures and their consequences.

Results. In 6 months after the surgeries, both absolute and relative deviations of the supporting degree were approaching the norm (0.14). The assessment of the rhythmic characteristics of gait featured the convincing data in favor of recovery with normal figures for absolute and relative deviations in the coefficient of gait rhythmicity as soon as by the end of the third post-surgical month (0.10), with further improvement by the 6th post-surgical month (0.06). In 3 months after the external fixation surgeries, the standardized assessment indicators featured smooth restoration in the injured lower limb function to 90.5 % on average. 1 year after the surgeries, they normalized to 95.0 % on average.

Conclusion. The findings of biomechanical studies and clinical outcomes of the external osteosynthesis in patients with trochanteric femur fractures revealed high efficiency of the method that ensures good functional outcomes and brings the majority of patients back to the active life.

Key words: femur; trochanteric fracture; external osteosynthesis; extraarticular fracture; surgical management

Для цитирования: Кауц О.А., Барабаш Ю.А., Балаян В.Д., Норкин И.А. ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ И ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТЕЛЬНЫХ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ МЕТОДОМ НАКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 47-53.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/542>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-47-53

Актуальность проблемы лечения вертельных (латеральных) переломов проксимального отдела бедра обусловлена высокой частотой данной нозологии, составляющей порядка 15–45 % от всех поврежденных опорно-двигательного аппарата, а также до 36 % травматических повреждений бедренной кости. Занятость коек в травматолого-ортопедических отделениях районных и городских больниц данной категорией пациентов составляет порядка 25–30 % [1–4].

Хирургические методики в лечении латеральных переломов бедренной кости с созданием надежной фиксации фрагментов перелома сокращают период нахождения больных в отделении, в том числе и за счет ранней активизации, препятствуют развитию гиподинамических осложнений и улучшают качество их жизни, в отличие от консервативных методов лечения [5, 6].

Однако, по данным разных исследователей, при всем этом сохраняется внушительное число неудовлетворительных исходов оперативного лечения латеральных переломов на уровне 16–40 %. Не утешают и показатели летальности в этой категории пациентов, составляющие от 5 до 17 % [7–10].

Избежать летальности и сократить количество неудовлетворительных случаев в современной травматологии пытаются за счет совершенствования методик остеосинтеза, проектирования новых металлофиксаторов и более удобного инструментария. Несмотря на все эти усилия, сохраняется неудовлетворенность результатами лечением из-за нередко возникающего несращения перелома, удлиняются сроки формирования костной мозоли, а в ряде случаев происходят образование ложных суставов, формирование деформации конечности, нарушение функции смежных суставов. Избежать замедленной консолидации перелома, а также помочь в лечении псевдоартроза в ряде случаев помогает применение различных способов воздействия на компрометированный остеогенез [11, 12].

Цель исследования — провести анализ клинических результатов

лечения пациентов после накостного остеосинтеза вертельных переломов бедра.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Подвергнуты анализу результаты динамического обследования 96 пациентов с вертельными переломами бедра, пролеченными методом накостного остеосинтеза. Возраст пациентов составлял в среднем $54 \pm 2,3$ года. Исследование проводилось на основании подписания пациентами информированного согласия и разрешения Локального этического комитета при ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России в соответствии с этическими стандартами, разработанными с соблюдением требований Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и Правилами клинической практики в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Обследование пациентов проводилось при помощи рентгенологических (в том числе компьютерной томографии) методов обследования, позволяющих классифицировать перелом по АО/ASIF и оценить динамику образования костной мозоли до и в различные сроки после хирургического вмешательства.

Исследование биомеханических параметров у пациентов проводили с использованием комплекса клинического анализа движений «МБН Биомеханика» (компания «МБН», Россия). Для проведения объективной оценки послеоперационного восстановления нарушенных функций опоры и движения изучали характер функциональных нарушений. Регистрировали и анализировали общие интегративные показатели функционального состояния конечности (статические и кинематические). Исследования были выполнены в определенные декретированные сроки послеоперационного периода.

Результативность хирургического вмешательства оценивали с учетом клинического метода исследования,

а также используя стандартизованную оценку исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий (СОИ-1). В основу системы положена суммарная процентная или балльная оценка исхода лечения по 16 анатомо-функциональным показателям [13].

Статистическая обработка данных, полученных при обследовании больных, производилась на ПК с предустановленной программой Statistica 6.1 (StatSoft Inc., USA) и Microsoft Excel 2010. Вариационные ряды проверены на правильность распределения по критериям Колмогорова и Шапиро – Уилка. С учетом полученных результатов дальнейшая статистическая обработка проведена с использованием параметрического t-критерия по Стьюденту (биомеханические показатели) с вычислением средней (M) и стандартного отклонения ($\pm \sigma$) и непараметрических критериев Вилкоксона (непарного) и Манна – Уитни для выявления качественных изменений изучаемых клинических показателей с определением медианы и квартилей. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В данной работе выполнены анализ и оценка результатов хирургического лечения латеральных переломов проксимального отдела бедра путем накостного остеосинтеза у 96 больных. По рентгенологическим данным это были переломы типа 31A1 по АО/ASIF (простые чрезвертельные переломы) и типа 31A2 (оскольчатые чрезвертельные). Травмы в быту, как правило, при падении получили 62 (64,6 %) пациента, с высоты более 1 метра — 10 (10,4 %), в ДТП — 24 (25 %).

Все оперативные вмешательства пациентам молодого и зрелого возраста производили под спинальной анестезией, пожилого возраста — под общей анестезией. В послеоперационном периоде придерживались ранней активизации больных: присаживание в кровати с посторонней помощью со 2-х суток после операции. Обучение передвижению с опорой на костыли начинали с 3-х суток под руководством инструктора

ра лечебной физкультуры, а затем разрешалась ходьба самостоятельно.

В послеоперационном периоде больные находились под нашим наблюдением: контрольные осмотры с проведением клинических, рентгенологических и биомеханических методов исследований. Биомеханические исследования выполняли через 1, 3 и 6 месяцев, оценку клинических исходов — через 3 и 12 месяцев реабилитационного периода.

При анализе ближайших исходов (СОИ-1) хирургического лечения больных с вертельными (латеральными) переломами бедра методом наkostной фиксации отломков спустя 3 месяца со дня операции выявлено восстановление функции поврежденной нижней конечности, с индивидуальными колебаниями от 76 до 97,7 % (медиана 90,5 %). В отдаленном периоде (через

1 год) после операции отмечалась нормализация анатомо-функциональных исходов (медиана 95%; $P = 2,1 \times 10^{-13}$) (табл. 1). Улучшение клинического состояния пациентов происходило преимущественно за счет купирования болевого синдрома ($p = 6,6 \times 10^{-12}$), восстановления объема движений в тазобедренном суставе ($p = 2,4 \times 10^{-5}$), кровообращения в поврежденной нижней конечности ($p = 0,007$), отсутствия необходимости дальнейшего лечения ($p = 6,6 \times 10^{-6}$) и функциональной пригодности оперированной конечности ($p = 2,8 \times 10^{-5}$).

Выявление и анализ функциональных нарушений в нижних конечностях у пациентов после остеосинтеза вертельных переломов бедренной кости производились путем проведения биомеханических исследований. Прицельно оценивались общие интегративные показатели функционального со-

стояния конечностей: статические и кинематические.

Биомеханическое исследование на комплексе «МБН Биомеханика» дало возможность получить более полную информацию о состоянии статической функции нижних конечностей. Так, например, степень опорности оценивается не как общее давление конечности на плоскость, а представляет собой совокупность параметров, из которых уже складывается итоговый результат статической функции.

При помощи стабилметрического комплекса проводилась оценка степени опорности на оперированную ногу в статических условиях и выражалась в процентах от массы тела пациента [14], а также регистрировалась группа параметров, влияющих на поддержание вертикальной позы. Функция сохранения статической вертикальной позы анализировалась по резуль-

Таблица 1
Оценка восстановления функциональных нарушений у пациентов с вертельными переломами бедра после хирургического лечения в динамике (по СОИ-1)
Table 1
Assessment of restoration of functional disorders in patients with trochanteric hip fractures after surgical treatment in dynamics (according to SOI-1)

Анатомо-функциональные показатели Anatomical and functional indicators	Сроки и результаты оценки Timing and results of estimation Me [Q1; Q3]		p (критерий Манна-Уитни) p (Mann-Whitney test)
	3 месяца 3 months (n = 96)	1 год 1 year (n = 46)	
Боль / Pain	4 [4; 4]	5 [5; 5]	0.000
Консолидация отломков / Consolidation of fragments	5 [5; 5]	5 [5; 5]	0.33
Соотношение костных отломков / Ratio of bone fragments	5 [5; 5]	5 [5; 5]	0.2
Анатомическое укорочение поврежденной кости Anatomical shortening of the damaged bone	4 [4; 5]	4 [4; 5]	0.33
Пороки костной мозоли и мягкотканых рубцов Defects of callus and soft tissue scars	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1
Функциональная установка суставов / Joint functioning	5 [5; 5]	5 [5; 5]	0.42
Объем движений в суставах / Range of motion in joints	4 [4; 5]	5 [4; 5]	0.000
Трофика мягких тканей / Soft tissue trophism	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1
Неврологические нарушения / Neurological disorders	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1
Целостность мягких тканей / Soft tissue integrity	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1
Инфекционные последствия / Infectious consequences	5 [5; 5]	5 [5; 5]	1
Сосудистые нарушения / Vascular disorders	5 [4; 5]	5 [5; 5]	0.007
Косметический дефект / Cosmetic defect	4 [4; 4]	4 [4; 4]	1
Необходимость дальнейшего лечения / Need for further treatment	4 [4; 5]	5 [5; 5]	0.000
Анатомия поврежденного сегмента Anatomy of the damaged segment	5 [5; 5]	5 [5; 5]	0.15
Функциональная пригодность оперированной конечности Functional suitability of the operated limb	20 [20; 20]	22,5 [20; 25]	0.000
Исход / Total, %	90,5 [90; 92]	95 [93; 98]	0.000

татам сопоставления показателей конкретного пациента с нормальными средними значениями. В число таких параметров, составляющих в итоге результат статической функции, вошли симметричность статической позы вертикального стояния во фронтальной плоскости (X), устойчивость позы (Y), стабильность в сагиттальной (σ_y) и фронтальной (σ_x) плоскостях. Эти показатели позволяют оценить наибольшую амплитуду колебаний тела больного соответственно во фронтальной (X) и сагиттальной (Y) плоскостях по отношению к нормальной проекционной точке центра давления. Путь пробега проекции центра давления на плоскость опоры (L) служит показателем скорости и направленности колебаний, а проекционная площадь опоры (S) характеризует реакцию на неустойчивость и асимметрию позы вертикального стояния. Показатель E отражает количество затраченной энергии на поддержание и сохранение позы вертикального стояния в период обследования. Ценным в таком исследовании является возможность одновременного сравнения полученных параметров статической позы с данными, известными как среднестатистическая норма [15, 16].

Для оценки нарушения кинематической функции были интерпретированы показатели, отражающие ритм ходьбы. Анализировались данные, полученные при помощи электроподографии (коэффициент ритмичности ходьбы).

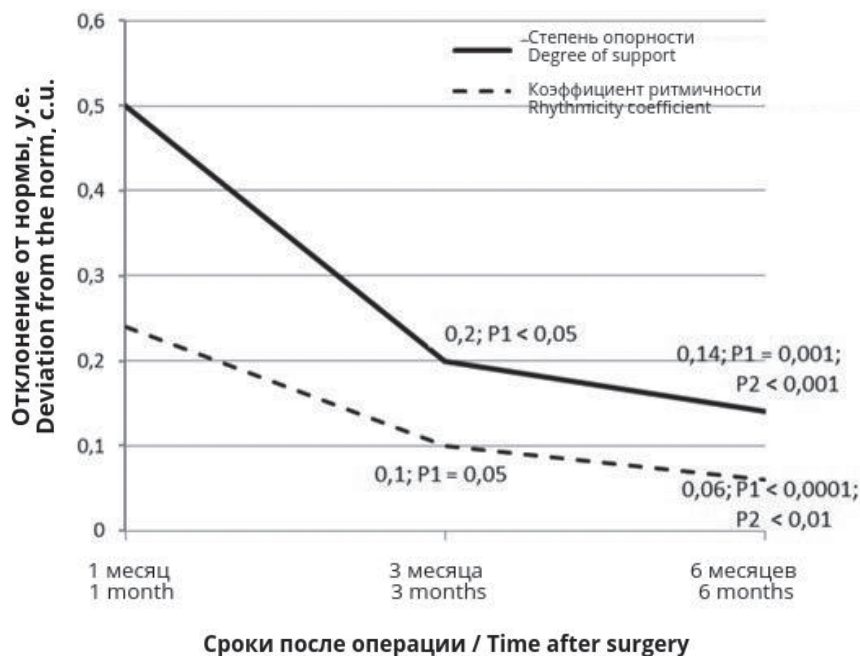
Полученные данные, отражающие изменения статической и кинематической функций нижних конечностей у пациентов с вертельными переломами бедра на различных сроках лечения, отражены на рисунке и в таблице 2.

Согласно полученным нами данным биомеханического обследования, прослеживается уверенная тенденция к восстановлению у пациентов статической функции. Так, уже через 6 месяцев после остеосинтеза вертельных переломов статические относительные отклонения (0,14) можно считать близкими к норме. Кинематическая функция нижних конечностей восстанавливается более уверенно, при этом

Рисунок

Динамика восстановления биомеханических показателей (относительной степени опорности и коэффициента ритмичности) у пациентов после наkostного остеосинтеза в процессе реабилитации

Figure
Dynamics of restoration of biomechanical parameters (relative degree of support and rhythm coefficient) in patients after bone osteosynthesis during rehabilitation



Примечание: P1 — статистически значимые изменения по отношению к 1-му месяцу реабилитации; P2 — статистически значимые изменения по отношению к 3-му месяцу реабилитации.

Note: P1 — statistically significant changes in relation to the 1st month of rehabilitation; P2 — statistically significant changes in relation to the 3rd month of rehabilitation.

абсолютные и относительные отклонения коэффициента ритмичности ходьбы возвращаются к нормальным значениям спустя 3 месяца (0,10), в дальнейшем, к 6-му месяцу наблюдается улучшение этого показателя (отклонение на 0,06 усл. ед. от нормального значения, равного единице).

Особо следует отметить характерное изменение параметров, отражающих степень опорности. При анализе этих показателей выявлено, что относительно ранняя нагрузка после операции приводит к высокому отклонению от нормы степени опорности и демонстрирует разную реакцию отдельных показателей опорной функции. Наиболее выраженная реакция выявляется в показателе симметричности во фронтальной плоскости (X = 32,1) и квадратичном отклонении ($\sigma_x = 1,43$) в этой же плоско-

сти. Отмеченная закономерность свидетельствует о том, что вертикальная поза стояния выполняется и фиксируется при выраженном смещении давления веса пациента в сторону интактной нижней конечности. Контрольное исследование в динамике спустя 3 месяца от момента хирургического вмешательства демонстрирует сохранение довольно высоких показателей асимметрии позы (X = 14,5; $\sigma_x = 1,38$). При анализе остальных параметров биомеханического исследования отмечается небольшое их увеличение в фазе относительно большей нагрузки к 3 месяцам, с последующим возвращением к норме к 6 месяцам восстановительного периода.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема хирургического лечения и реабилитации пациентов с

Таблица 2

Изменения в динамике абсолютных и относительных (в % от нормы) параметров биомеханической функции у пациентов с латеральными (вертельными) переломами бедра, оперированных методом накостного остеосинтеза

Table 2

Changes in the dynamics of absolute and relative (% of the norm) parameters of biomechanical function in patients with lateral (trochanteric) femur fractures operated on using the method of bone osteosynthesis

Сроки обследования после операции Timeframe for post-operative examination	Отклонение от нормы (абс., % / отн., усл. ед.) Deviation from the norm (abs., % / rel., c. u.)	Статическая функция / Static function							Затраты энергии Energy expenditure E	Кинематическая функция Kinematic function КР* RC*
		Степень опорности (отклонение от нормы) Degree of support (deviation from the norm)	Стабилометрия / Stabilometry							
			X, мм X, mm	Y, мм Y, mm	σ_x , мм σ_x , mm	σ_y , мм σ_y , mm	L, мм L, mm	S, мм ² S, mm ²		
1 месяц 1 month	абс. / abs.	25.2 %	35.4	9.1	7.7	4.7	262	465	–	0.24
	отн. / rel.	0.5	32.1	0.3	1.43	0.4	0.6	4.6	1.1	0.24
3 месяца 3 months	абс. / abs.	10 %	16.0	16.0	7.5	10.5	267	398	1.1	0.1
	отн. / rel.	0.2	14.5	0.56	1.38	0.7	0.6	4.0	1.1	0.1
6 месяцев 6 months	абс. / abs.	7.11 %	17	8.6	5.1	9.1	254	519	1.2	0.06
	отн. / rel.	0.14	15.5	0.2	0.9	0.6	0.58	5.2	1.2	0.06
Средние значения исследованной функции в норме, принимаемое за 50 % для одной нижней конечности Average values of the studied function in the norm, taken as 50% for one lower limb		50 %	1.1	29.2	5.4	14.1	435.3	39.5	1–1.5	1 усл. ед. 1 c.u.

Примечание: * КР — коэффициент ритмичности

Note: * RC – rhythm coefficient

латеральными переломами проксимального отдела бедра продолжает оставаться актуальной, а результаты требуют правильной оценки. Используемая нами методика оценки исходов лечения по 16 анатомо-функциональным показателям (СОИ-1) в последние годы часто применяется в клинике и позволяет объективно оценить восстановление нарушенных функций при наблюдении за пациентом в динамике [12, 13].

С помощью биомеханического обследования пациентов можно проводить мониторинг нарушенной статической и кинематической функции у больных после остеосинтеза переломов нижних конечностей, которые сопровождаются нарушением передачи нервного сигнала от проприорецепторов в мышечно-связочном аппарате и компенсацией положения тела за

счет зрительного и вестибулярного анализаторов [17].

Стабилометрия позволила провести анализ статической функции в послеоперационном периоде и выявила смещение нагрузки в сторону здоровой конечности в сроки 1 и 3 месяца, свидетельствующее о том, что пациенты щадят оперированную ногу. Возврат к нормальным показателям и равномерному распределению нагрузки между нижними конечностями происходит к 6 месяцам, что подтверждается в работах других исследователей [18].

Учет динамики восстановления нарушенных функций и показателей биомеханического обследования позволяет индивидуально подобрать и при необходимости провести корректировку программы реабилитации больным с переломами проксимального отдела бедра,

что будет способствовать сокращению восстановительного периода, улучшению качества жизни и возврату к трудовой деятельности.

ВЫВОДЫ

Оценка исходов лечения больных с вертельными переломами бедра после накостного остеосинтеза спустя 3 месяца со дня операции выявила восстановление функции поврежденной нижней конечности до 90,5 %, с дальнейшей положительной динамикой анатомо-функциональных показателей до 95,0 % от нормы к 1 году.

Проведенные биомеханические исследования в срок от 1 до 6 месяцев продемонстрировали восстановление параметров опорной и двигательной функций нижних конечностей в среднем к 6 месяцам после накостного остеосинтеза, что свидетельствуют о высокой эффек-

тивности метода, позволяющего получить хорошие функциональные результаты и вернуть к активной жизни большую часть пациентов.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Dubrov VE, Shelupaev AA, Arutyunov GP, Belov MV, Bogopolskaya AS, Bozhkova SA, et al. Fractures of the proximal femur. Clinical features, diagnosis and treatment (Clinical guidelines, abridged version). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021; 24(4): 49-89. Russian (Дубров В. Э., Шелупаев А. А., Арутюнов Г. П., Белов М. В., Богопольская А. С., Божкова С. А., и др. Переломы проксимального отдела бедренной кости. Клиника, диагностика и лечение (клинические рекомендации, в сокращении) // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2021. Т. 28, № 4. С. 49-89.)
2. Samarin MA, Habiballah ZAA, Krivova AV, Rodionova SS, Solomyanik IA. Epidemiology of fractures of the proximal femur in people older than 50 years: what has changed in the last 30 years? *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022; 9(2): 181-191. Russian (Самарин М. А., Аси Хабибаллах З. А., Кривова А. В., Родионова С. С., Соломяник И. А. Эпидемиология переломов проксимального отдела бедренной кости у лиц старше 50 лет: что изменилось за последние 30 лет? // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2022. Т. 29, № 2. С. 181-191). DOI: 10.17816/vto109748REVIEWS
3. Nam HN, Le HN, Khoa VV, Chinh DD, Loi BC, Anh TL. Clinical characteristics and factors influencing waiting time to surgery and length of stay in elderly patients with hip fractures. *Genius of Orthopedics*. 2021; 27(6): 686-692. DOI: 10.18019/1028-4427-2021-27-6-686-692
4. Solodkiy VP, Novikov SV, Karchebnyi NN, Ananin DA, Panin MA, Predictors of mechanical complications after intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures in elderly patients. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2022; 3(49): 62-69. Russian (Солодкий В. П., Новиков С. В., Карчечный Н. Н., Ананьин Д. А., Панин М. А. Предикторы механических осложнений интрамедуллярного остеосинтеза нестабильных вертельных переломов у пациентов старческого возраста // Кафедра травматологии и ортопедии. 2022. №3 (49). С. 62-69). DOI: 10.17238/2226-2016-2022-3-62-69
5. Lazarev AF, Solod EI, Antonov AA, Vychuzhanin DV. Surgical treatment for chronic proximal femur fractures. *Vrach*. 2020; 31(12): 65-69. Russian (Лазарев А. Ф., Солод Э. И., Антонов А. А., Вычужанин Д. В. Оперативное лечение застарелых переломов проксимального отдела бедренной кости // Врач. 2020. Т. 31, № 12. С. 65-69.) DOI: 10.29296/25877305-2020-12-13
6. Ustyantsev DD, Milyukov AYu, Agadzhanian VV, Gilev YaKh, Vlasov SV. Evaluation of clinical application of a prognostic model of risk of complications for effective surgical treatment of patients with proximal femur fractures. *Polytrauma*. 2019; (1):11-22. Russian (Устьянцев Д. Д., Милуков А. Ю., Агаджанян В. В., Гилев Я. Х., Власов С. В. Оценка клинического применения прогностической модели риска развития осложнений для эффективного хирургического лечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости // Политравма. 2019. № 1. С. 11-22.)
7. Reddy M, Raghukumar J, Prajwal GS, Vijaykumar K, Prasad RP. Surgical management of intertrochanteric fractures in adults by trochanteric fixation nail (TFN). *Acta Scientific Orthopaedics*. 2021; 4(10): 3-8.
8. Han HC, Akhtyamov IF, Ardashev SA. Comparison of two surgical treatments for proximal femur fracture in elderly obese patients. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2023; (1): 67-72. Russian (Хань Х. Ч., Ахтыамов И. Ф., Ардашев С. А. Сравнительная
9. Kabanov MYu, Dmitrishen RA, Shelvitskaya SV. Medical rehabilitation of elderly and senile patients after surgical treatment after proximal femur fracture. *Advances in Gerontology*. 2022; 35(4): 599-600. Russian (Кабанов М. Ю., Дмитришен Р. А., Шельвицкая С. В. Медицинская реабилитация пациентов пожилого и старческого возраста после оперативного лечения в результате перелома проксимального отдела бедра // Успехи геронтологии. 2022. Т. 35, № 4. С. 599-600.)
10. Agadzhanian VV, Milyukov AYu, Ustyantsev DD, Gilev YaKh. Prognostic model of the potential risk of complications in patients with fractures of the proximal femur. *Polytrauma*. 2018; (3):6-19. Russian (Агаджанян В. В., Милуков А. Ю., Устьянцев Д. Д., Гилев Я. Х. Прогностическая модель потенциального риска развития осложнений у пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости // Политравма. 2018. № 3. С. 6-19.)
11. Sadykov RI, Akhtyamov IF. Local factors of stimulation of reparative osteogenesis (literature review). *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2020; (3): 23-30. Russian (Садыков Р. И., Ахтыамов И. Ф. Локальные факторы стимуляции репаративного остеогенеза (обзор литературы) // Кафедра травматологии и ортопедии. 2020. № 3. С. 23-30.)
12. Barabash AP, Barabash YuA, Balayan VD, Kauts OA. Controlled transosseous osteosynthesis in treatment of patients with false joints of long bones of extremities with use of additional osteogenesis sites. *Polytrauma*. 2010; (4): 30-34. Russian (Барабаш А. П., Барабаш Ю. А., Балаян В. Д., Кауц О. А. Управляемый чрескостный остеосинтез в лечении больных с ложными суставами длинных костей конечностей с использованием дополнительных очагов костеобразования // Политравма. 2010. № 4. С. 30-34.)
13. Mironov SP, Matis ER, Trotsenko VV. Standardized studies in traumatology and orthopedics. Moscow: OJSC "Printing House "Novosti", 2008. 88 p. Russian (Миронов С. П., Матис Э. Р., Троценко В. В. Стандартизированные исследования в травматологии и ортопедии. Москва: ОАО «Типография «Новости», 2008. 88 с.)
14. Gurfinkel VS, Kots YaM, Shik ML. *Adjustment of human posture*. Moscow: Publishing house «Science», 1965. 256 p. Russian (Гурфинкель В. С., Коц Я. М., Шик М. Л. Регуляция позы человека. Москва: Издательство «Наука», 1965. 256 с.)
15. Skvortsov DV. Clinical movement analysis. Stabilometry. Moscow: JSC «Antidor», 2000. 192 p. Russian (Скворцов Д. В. Клинический анализ движений. Стабилометрия. Москва: АОЗТ «Антидор», 2000. 192 с.)
16. Stepanyan IV, Grokhovskii SS, Yastrebteva IP, Kubryak OV. Identification of physiological and pathological patterns of vertical posture regulation using a kohonen neural network with stabilometry data. *Biomedical Engineering*. 2023; 57(6): 61-64. DOI: 10.1007/s10527-023-10268-w
17. Shishkin AA, Bemina NA, Karmazin VV, Krivov MM, Parastaev SA, Tokhtieva NV, et al. Dynamics of postural control indicators using modern methods of correction in student-athletes with postural disorders. *Physiotherapy and Sports Medicine*. 2022; (1): 32-38. Russian (Шишкин А. А., Демин Н. А., Кармазин В. В., Кривов М. М.,

Парастаев С. А., Тохтиева Н. В. И др. Динамика показателей постурального контроля при использовании современных методов коррекции у студентов-спортсменов с нарушением осанки // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2022. № 1. С. 32-38.)

18. Fändriks A, Tranberg R, Karlsson J, Möller M, Zügner R. Gait biomechanics in patients with intra-articular tibial plateau fractures – gait analysis at three months compared with age- and gender-matched healthy subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1): 702. DOI: 10.1186/s12891-021-04577-y

Сведения об авторах:

Кауц О.А., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-1822-1939>

Барабаш Ю.А., д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-3486-4427>

Балаян В.Д., к.м.н., ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия.

Норкин И.А., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, г. Саратов, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-6770-3398>

Адрес для переписки:

Кауц Олег Андреевич, ул. Большая Казачья, 112, г. Саратов, Россия, 410012

Тел: +7 (908) 554-58-49

E-mail: oandreevich2009@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 26.06.2024

Рецензирование пройдено: 02.08.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about authors:

Kauts O.A., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology and orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1822-1939>

Barabash Yu.A., MD, PhD, professor of department of traumatology and orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-3486-4427>

Balayan V.D., candidate of medical sciences, assistant of department of traumatology and orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia.

Norkin I.A., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology and orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6770-3398>

Address for correspondence:

Kauts Oleg Andreevich, Bolshaya Kazachya St., 112, Saratov, Russia, 410012

Tel: +7 (908) 554-58-49

E-mail: oandreevich2009@yandex.ru

Received: 26.06.2024

Review completed: 02.08.2024

Passed for printing: 30.08.2024



КЛИНИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕЙРОНСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЕНОЛАЗЫ В КРОВИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

CLINICAL ROLE OF DETERMINING OF NEURON-SPECIFIC ENOLASE IN BLOOD IN DIAGNOSIS OF CHILDHOOD CRANIAL BRAIN INJURY

Агаджанян В.В. Agadzhanyan V.V.
Новокшонов А.В. Novokshonov A.V.
Рзаев О.Ф. Rzayev O.F.
Ступак Е.В. Stupak E.V.
Штофин С.Г. Shtofin S.G.
Ступак В.В. Stupak V.V.

ФГБОУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия,

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan,

Novosibirsk, Russia,

ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,

Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after The Holy Great Martyr Barbara, Leninsk-Kuznetsky, Russia

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Новосибирск, Россия

Novosibirsk State Medical University,

Novosibirsk, Russia

Цель исследования — улучшить эффективность диагностики черепно-мозговой травмы (ЧМТ) у детей с использованием биомаркера нейронспецифической енолазы (NSE).

Материал и методы. Проведен проспективный анализ медицинской документации 64 детей с изолированной травмой черепа, проходивших лечение в ГБУЗ ККЦОЗШ, возрастной категории от рождения до 18 лет. Средний возраст детей в составил $11,27 \pm 4,49$ года. Среди травмированных пациентов преобладали мальчики — 84,2 % случаев. На основании комплексного клинико-неврологического обследования пациенты были разделены на две группы: основную и группу сравнения. В основную группу ($n = 29$) вошли пострадавшие с установленным диагнозом ЧМТ: с сотрясением головного мозга ($n = 15$), ушибом мозга легкой степени тяжести ($n = 8$), а также с ушибом мозга средней и тяжелой степени тяжести ($n = 6$). В группу сравнения были включены пострадавшие, у которых диагноз ЧМТ был исключен ($n = 35$). С целью уточнения диагноза в динамике проводился биохимический анализ крови с определением содержания биомаркера нейронспецифической енолазы (NSE).

Результаты. Было установлено статистически значимое увеличение показателя NSE у всех больных в остром периоде черепно-мозговой травмы: в основной группе — $33,42 \pm 19,72$ нг/мл, в группе сравнения — $13,7 \pm 1,213$ нг/мл. Различия между показателями основной группы и группы сравнения были статистически значимы ($p < 0,05$). Причем уровни содержания NSE зависели от степени повреждения головного мозга: чем тяжелее была ЧМТ, тем выше был показатель NSE в сыворотке крови у больного. Наряду с этим также установлено, что чем тяжелее ЧМТ, тем продолжительнее по времени сохранялся у детей повышенный уровень NSE в сыворотке крови.

Objective — to improve the efficiency of diagnostics of traumatic brain injury (TBI) in children with use of NSE (neuron-specific enolase) biomarker.

Materials and methods. A prospective analysis of 64 children of the age category up to 18 years with traumatic brain injury who were treated at Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection was conducted. The average age of children was 11.27 ± 4.49 years. Boys predominated among injured patients – 84.2% of cases. Based on a comprehensive clinical and neurological examination, the patients were divided into two groups: the main group and the comparison group. The main group ($n = 29$) included victims with an established diagnosis of TBI: with concussion ($n = 15$), mild brain contusion ($n = 8$), and moderate and severe brain contusion ($n = 6$). The comparison group included victims in whom the diagnosis of TBI was excluded ($n = 35$). In order to clarify the diagnosis dynamically, a biochemical blood test was performed to determine the content of the neuron-specific enolase (NSE) biomarker.

Results. A statistically significant increase in the NSE index was found in all patients in the acute period of traumatic brain injury: 33.42 ± 19.72 ng/ml, 13.7 ± 1.213 ng/ml in the comparison group. The differences between the indices of the main group and the comparison group were statistically significant ($p < 0.05$). Moreover, the levels of NSE content depended on the degree of brain damage: the more severe the TBI, the higher the NSE index in the patient's blood serum. Along with this, it was also found that the more severe the TBI, the longer the elevated NSE level in the children's blood serum persisted.

Для цитирования: Агаджанян В.В., Новокшонов А.В., Рзаев О.Ф., Ступак Е.В., Штофин С.Г., Ступак В.В. КЛИНИЧЕСКАЯ РОЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕЙРОНСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЕНОЛАЗЫ В КРОВИ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 54-61.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/550>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-54-61

Выводы. В остром периоде изолированной ЧМТ у детей в плазме крови отмечается статистически значимое увеличение уровня NSE до $33,42 \pm 19,72$ нг/мл по сравнению с нормой. Чем тяжелее повреждение головного мозга, тем выше и продолжительнее по времени сохраняются показатели енолазы в сыворотке крови больных детей с ЧМТ. Результаты исследования показывают, что уровень NSE в крови может явиться дополнительным объективным методом диагностики ЧМТ у детей.

Ключевые слова: биологические маркеры; нейронспецифическая енолаза; черепно-мозговая травма у детей; диагностика

Conclusions. In the acute period of isolated TBI in children, a statistically significant increase in the NSE level to 33.42 ± 19.72 ng/ml compared to the norm is noted in the blood plasma. The more severe the brain damage, the higher and longer the enzyme levels in the blood serum of children with TBI. The results of the study show that the NSE level in the blood can be an additional objective method for diagnosing TBI in children.

Keywords: biological markers; neuron-specific enolase; traumatic brain injury in children; diagnostics

Травма черепа и головного мозга стоит на первом месте среди всех видов травм, при которых возникает необходимость в госпитализации, а ее распространенность составляет от 1,2 до 11,2 % [1, 2].

Результаты лечения черепно-мозговой травмы (ЧМТ) у детей в существенной степени зависят от качества первичной диагностики и клинично-инструментального контроля качества проведения лечебных мероприятий [1, 3].

Вопросы диагностики ЧМТ у пациентов детского возраста сохраняют свою актуальность в связи с тем, что дифференциальная диагностика при данном виде травмы является достаточно сложной ввиду особенности психоэмоционального развития раннего возраста, ограниченного продуктивного контакта, сложности сбора анамнестических данных и проведения объективного неврологического осмотра, наличия светлого промежутка, стертости клинической картины в остром периоде ЧМТ.

Согласно статье 1 Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации», ребенок — это лицо с рождения до достижения им 18 лет. В России после появления ребенка на свет в возрасте детей выделяют следующие периоды: новорожденности — от даты рождения до 4 недель; грудной период — от окончания новорожденности до 1 года; младший дошкольный период — от 1 года до 3 лет; дошкольный — от 3 лет до поступления в школу (6–7 лет); младший школьный возраст — от начала учебы до вступления в пубертат; подростковый возраст.

Основным методом диагностической визуализации повреждения черепа и головного мозга является инструментальное обследование, высокоинформативной является

компьютерная томография (КТ), позволяющая увидеть состояние головного мозга, ликворных пространств, включая желудочки и кости черепа. К существенным недостаткам использования КТ при ЧМТ относятся высокая стоимость и наличие ионизирующей радиации, которая имеет особое значение при обследовании у детей.

С этих позиций представляют определенный интерес клинические работы, касающиеся изучения в крови показателя нейронспецифической енолазы (NSE) при различных соматических заболеваниях. Исследователями доказывалась значимость аутоиммунного процесса организма человека при определенной соматической патологии [4–10].

NSE является внутриклеточным ферментом 2-фосфо-D-глицерат гидролазы. Она в большом количестве содержится в цитоллизе клеток. Биомаркер может существовать в различных вариантах, состоящих из трех субъединиц: α , β , γ . При этом α -субъединица определяется в различных тканях организма, β -субъединица улавливается при повреждении сердца и поперечно-полосатой мускулатуры, γ определяется при повреждении головного мозга или нарушении гемато-энцефалического барьера.

В литературе имеются единичные работы по исследованию сывороточной NSE для диагностики повреждений черепа и головного мозга у детей [5]. Вследствие первичного и вторичного повреждения тканей головного мозга в сыворотку крови поступают нейротрофические факторы погибших клеток — веществ, основная функция которых состоит в регулировании жизнедеятельности клеток [11]. Одним из этих факторов является сывороточная NSE, поэтому выделяемые тканями поврежденного

мозга белки могут быть использованы как маркеры в диагностике характера повреждения головного мозга. Это обуславливает актуальность определения показателя NSE в крови при различных формах ЧМТ с целью уточнения диагноза и назначения своевременного патогенетического лечения.

Цель исследования — улучшить эффективность диагностики ЧМТ у детей с использованием биомаркера NSE.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) и одобрено этическим комитетом ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары», г. Ленинск-Кузнецкий.

Проведен проспективный анализ медицинской документации 64 детей (35 амбулаторных карт 35 пациентов, 29 историй болезни) возрастной категории от 4 месяцев со дня рождения до 18 лет, обратившихся в приемное отделение ГБУЗ ККЦОЗШ с подозрением на ЧМТ в 2021–2022 годах.

Всем детям при поступлении в приемный покой проводилось комплексное клинично-рентгенологическое обследование, включающее оценку общего состояния, определение уровня сознания по шкале Глазго, детальный неврологический осмотр, рентгенографию черепа в 2 проекциях, ЭХОЭГ, а при показаниях осуществлялась люм-

бальная пункция и КТ головного мозга.

Кроме того, всем детям с целью уточнения диагноза при поступлении, на 3 и 7-е сутки и перед выпиской из стационара выполнялся клинико-биохимический анализ сыворотки крови с определением содержания фермента NSE. Нормальные показатели данного фермента крови равны 13 нг/мл.

В зависимости от полученных результатов пострадавшие всей нашей серии наблюдения были распределены на две группы. В основную группу (n = 29) вошли дети с установленным диагнозом ЧМТ: с сотрясением головного мозга (n = 15), ушибом мозга легкой степени тяжести (n = 8), а также с ушибом мозга средней и тяжелой степени тяжести (n = 6). В группу сравнения были включены пострадавшие, у которых диагноз ЧМТ был исключен (n = 35).

Средний возраст пострадавших детей составил $11,2 \pm 4,49$ года. Среди травмированных преобладали мальчики — 84,2 % случаев (табл. 1).

Среди всей серии наблюдения преобладала травма, полученная

на улице — 51,7 % и в школе — 39,6 %. Наименьшее число травм было получено детьми при дорожно-транспортных происшествиях (табл. 2).

В 28,2 % наблюдений пациенты в приемный покой доставлены в первый час с момента получения травмы, в первые три часа — в 14,0 %, до 6 часов — в 14,0 %, а в более поздние сроки (свыше 6 часов) — в 43,8 % случаев.

В работе использован описательный статистический анализ с использованием параметрических методов вариационной статистики и г-критерия Стьюдента при сравнении групп между собой. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У 35 (54,6 %) пострадавших, включенных в исследование, в результате имеющихся жалоб, анамнестических данных, детального неврологического осмотра и рентгенологического обследования ЧМТ была исключена. С различной степенью тяжести изолированных повреждений черепа и мозга в стационар были госпитализирова-

ны 29 (45,4 %) детей, 5 (17,2 %) из которых имели открытую, а 24 (82,8 %) — закрытую ЧМТ.

Характер ЧМТ у больных основной группы отображен в таблице 3.

У 15 (51,7 %) детей клинико-инструментальные методы исследования диагностировали сотрясение головного мозга. Назначенное консервативное лечение согласно киническим рекомендациям Ассоциации нейрохирургов России «Черепно-мозговая травма у детей» (Москва, 2015 г.) позволило выписать больных в удовлетворительном состоянии на 5–6-е сутки с момента травмы.

У 14 (48,3 %) пациентов имелся ушиб головного мозга различной степени тяжести. Диагноз формировался на основе анамнеза, длительной утраты сознания, расстройства сознания на момент поступления и в динамике по шкале ком Глазго, наличия очаговой неврологической симптоматики и ее динамики. У 8 (57,1 %) больных по данным рентгенографии черепа и КТ диагностирован линейный перелом костей черепа, у 5 (35,7 %) человек на основании люмбальной пункции и проведения КТ-исследований —

Таблица 1
Распределение детей всей серии наблюдения по полу и возрасту
(n = 64)
Table 1
Distribution of children in the entire observation series by gender and age
(n = 64)

Возраст Age	Основная группа Main group		Группа сравнения Comparison group	
	Мальчики / Boys	Девочки / Girls	Мальчики / Boys	Девочки / Girls
Грудной период: от окончания новорожденности до 1 года Breast period: from the end of the newborn period to 1 year	–	–	1	–
Младший дошкольный период – от 1 года до 3 лет Junior preschool period – from 1 year to 3 years	4	3	3	2
Дошкольный, от 3 лет до поступления в школу (6–7 лет) Preschool, from 3 years old to entering school (6–7 years old)	2	3	5	3
Младший школьный возраст – от начала учебы до вступления в пубертат Primary school age – from the beginning of school until puberty	9	3	9	5
Подростковый возраст (15–18 лет) Adolescence (15–18 years)	4	1	6	2
Итого / Total	19	10	23	12

Таблица 2

Распределение детей с черепно-мозговой травмой в зависимости механизма травмы
Table 2
Distribution of children with traumatic brain injury depending on the mechanism of injury

Вид травмы Injury type	Количество наблюдений Number of observations (n = 64)			
	Основная группа Main group (n = 29)		Группа сравнения Comparison group (n = 35)	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Уличная / Outdoor	15	51,7	18	51,3
Дорожно-транспортная / Traffic accident	8	27,5	–	–
Школьная / At school	4	13,7	9	25,9
Спортивная / Sports	2	7,1	8	22,8

в 2 (14,2 %) случаях выявлено субарахноидальное кровоизлияние, что являлось патогномичным признаком ушиба головного мозга. Консервативное лечение больных в соответствии с клиническими рекомендациями Ассоциации нейрохирургов России «Черепно-мозговая травма у детей» 2015 года позволило стабилизировать состояние пациентов и сохранить им жизнь. В нашей серии наблюдений летальность отсутствовала.

Больные выписаны домой после регресса общемозговой и очаговой симптоматики на 15–16-е сутки с момента травмы в удовлетворительном состоянии.

Исследование содержания фермента NSE в сыворотке крови выявило статистически значимое превышение его уровня у всех больных с ЧМТ основной группы по сравнению с группой сравнения, что составило в среднем $33,42 \pm 19,72$ и $13,7 \pm 1,213$ нг/мл соответственно ($p < 0,05$). Причем уровни содержания NSE зависели от степени повреждения головного мозга: чем тяжелее была ЧМТ,

тем выше был показатель NSE в сыворотке крови у больного. Так, например, уже при сотрясении головного мозга зафиксированы показатели выше нормальных значений — $26,56 \pm 8,38$ нг/мл, при ушибе головного мозга легкой степени они были более повышены — до $26,13 \pm 9,75$ нг/мл, и достигали максимальных значений при тяжелой ЧМТ — $70,78 \pm 21,7$ нг/мл ($p < 0,05$).

Кроме того, нами установлено, что чем тяжелее была ЧМТ, тем продолжительнее по времени сохранялся у детей повышенный уровень NSE в сыворотке крови. Данные показатели сохранялись на протяжении всего срока нахождения в стационаре и приходили к норме, как правило, к моменту выписки, за исключением случаев тяжелого ушиба головного мозга.

При легкой ЧМТ (сотрясении головного мозга, ушибе мозга легкой степени тяжести) повышенные показатели NSE в остром периоде наблюдения сохранялись с момента поступления до 3-х суток, приближаясь к норме на 5-е сутки с мо-

мента получения травмы. При ушибах головного мозга средней степени тяжести концентрация фермента в крови достигала максимальных значений на 7-е сутки с последующим снижением до нормы на 14-е сутки после полученной травмы. Ушибы головного мозга тяжелой степени сопровождались максимальным повышением NSE на 5–7-е сутки и сохранялись на высоком уровне спустя еще три недели.

На основании данного исследования нами получен патент РФ на изобретение № 2805246 «Способ диагностики степени черепно-мозговой травмы у детей» [12]. Изобретение относится к медицине и может быть использовано в различных ее областях, например в нейрохирургии, неврологии, травматологии, для диагностики черепно-мозговых повреждений у больных детского возраста. Задача (технический результат) предлагаемого изобретения заключается в создании способа диагностики степени ЧМТ у детей, обеспечивающего точность первичной диагностики. Формулой изобретения являет-

Таблица 3

Виды черепно-мозговой травмы детей группы исследования (n = 29)
Table 3
Types of traumatic brain injury in children in the study group (n = 29)

Виды черепно-мозговых повреждений Types of traumatic brain injury	Количество наблюдений Number of observations (n = 29)	
	абс. / abs.	%
Сотрясение головного мозга / Concussion	15	51,7
Ушиб головного мозга легкой степени / Mild brain contusion	8	27,5
Ушиб головного мозга средней степени / Moderate brain contusion	5	17,2
Ушиб головного мозга тяжелой степени / Severe brain contusion	1	3,4

ся способ диагностики сотрясения головного мозга у детей, заключающийся в том, что на 1–3-и сутки после получения травмы проводят исследование уровня NSE, и при NSE 16,4–19 нг/мл диагностируют сотрясение головного мозга.

С целью иллюстрации предложенного оригинального способа диагностики приводим **клинический пример 1**.

Больной 13 лет поступил в отделение нейрохирургии 03.03.2022 с диагнозом: «Сотрясение головного мозга. Ушибы мягких тканей затылочной области».

При поступлении у пациента были жалобы на головную боль, головокружение, общую слабость, тошноту.

Обстоятельства травмы: со слов мальчика и его матери выяснено, что в школе во время перемены случайно ударился затылком о стену. Терял сознание. Подробности травмы не помнит. Отмечалась потливость. С матерью мальчик обратился в детское приемное отделение.

Объективный статус: общее состояние средней тяжести. Положение активное. АД — 100/70 мм рт. ст., ЧСС — 78 ударов в 1 минуту.

Локальный статус: в затылочной области слева имела припухлость мягких тканей, кровоподтек синюшного цвета, при пальпации отмечалась болезненность.

Неврологический статус: сознание ясное. По шкале ком Глазго 15 баллов. Поведение спокойное. Вялый, сонливый. Перкуссия черепа болезненная. Зрачки средней величины, равные. Зрачковые реакции вызываются. Лицо симметричное. Сухожильные рефлексы оживлены, равные. Оболочечных знаков нет. В позе Ромберга покачивается в обе стороны.

При поступлении проведено обследование: обзорная рентгенография в 2 стандартных проекциях №5587/4: травматических изменений не выявлено.

Пациент госпитализирован в нейрохирургическое отделение с диагнозом: «Сотрясение головного мозга».

NSE сыворотки крови при поступлении равна 19 нг/мл (норма 0–13 нг/мл).

Пациенту было назначено лечение в соответствии с клиническими рекомендациями Ассоциации нейрохирургов России «Черепно-мозговая травма у детей» (Москва, 2015 г.).

В динамике состояние пациента стабилизировалось, головные боли прошли. Спустя 6 суток с момента госпитализации (09.03.2022) пострадавший был выписан в удовлетворительном состоянии.

NSE сыворотки крови при выписке была равна 12 нг/мл.

Данный клинический пример демонстрирует четкую корреляцию между увеличением уровня биомаркера NSE в сыворотке крови в пределах, заявленных в формуле изобретения, при поступлении и последующей нормализацией показателей при выписке больного с клиническими данными сотрясения головного мозга.

Клинический пример 2 иллюстрирует эффективность исследования NSE в сыворотке крови в постановке диагноза ЧМТ и определении ее степени тяжести.

Пациент 2 лет находился в нейрохирургическом отделении с диагнозом: «Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Линейный перелом теменной и затылочной костей слева. Субарахноидальное кровоизлияние. Ушибы мягких тканей головы».

Жалобы со слов матери были на плохой сон ребенка, беспокойство, неоднократную рвоту.

Обстоятельства травмы: травма получена дома за 3 суток до обращения. Со слов матери выяснено, что ребенок ударился левой половиной головы о край детской горки, утрата сознания была кратковременная. Ночью спал плохо. На следующий день возникла неоднократная рвота. Обратились в детское приемное отделение. При обследовании в неврологическом статусе очаговой симптоматики не установлено. На обзорных краниограммах костных повреждений не выявлено. ЧМТ исключена. Пациент был отправлен под наблюдение невролога. В последующем отмечался плохой сон, беспокойное поведение. Спустя сутки, 05.03.2022 повторно обратились в приемное отделение.

Объективный статус: состояние средней тяжести. Сознание по шкале ком Глазго 15 баллов. При осмотре ребенок был возбужден, постоянно плакал. Кожные покровы умеренно бледные. Слизистые влажные, чистые. Менингеальных знаков не было. Большой родничок не определялся. Тонус мышц физиологический. В левой теменно-затылочной области имела умеренно болезненная припухлость мягких тканей.

Неврологический статус: сознание ясное. Глазные яблоки фиксированы прямо, зрачки средней величины, равные. Зрачковые реакции живые. Лицо симметричное. Сухожильные рефлексы равномерно оживлены. Оболочечных знаков не было.

Пациенту выполнена рентгенография черепа в 3 проекциях: костно-травматических изменений не выявлено.

С учетом состояния больного принято решение провести тест на маркер NSE, который выявил значительное повышение ее уровня — до 86,45 нг/мл (норма 0–13 нг/мл). Для уточнения диагноза и подтверждения ушиба головного мозга решено выполнить КТ головного мозга.

По результатам КТ головного мозга: картина очагов геморрагического ушиба в височно-затылочной области слева, малое субарахноидальное кровоизлияние в затылочной области слева. Линейный перелом теменной и затылочной костей справа без смещения.

Ребенок госпитализирован в нейрохирургическое отделение с диагнозом: «Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Контузионные очаги в височно-затылочной области слева. Малое субарахноидальное кровоизлияние».

Пациенту было назначено консервативное лечение в соответствии с клиническими рекомендациями Ассоциации нейрохирургов России «Черепно-мозговая травма у детей» (Москва, 2015 г.).

В динамике состояние больного стабилизировалась, общемозговая симптоматика регрессировала.

Контрольное исследование NSE спустя 7 дней после поступления (10.03.2022) показало значитель-

ное снижение уровня NSE — до 33,3 нг/мл.

Пациент был выписан в удовлетворительном состоянии спустя 10 суток с момента госпитализации.

Данное клиническое наблюдение демонстрирует эффективность использования теста биомаркера NSE у ребенка раннего детского возраста в своевременной постановке диагноза ЧМТ. Высокий уровень содержания NSE в сыворотке крови (33,3 нг/мл) позволил заподозрить наличие контузии головного мозга. Проведенное КТ-исследование подтвердило ушиб головного мозга средней степени тяжести (выявлен очаг геморрагического ушиба, субарахноидальное кровоизлияние, линейный перелом костей свода черепа).

ОБСУЖДЕНИЕ

Нами проведено комплексное клиничко-неврологическое, рентгенологическое обследование, включая КТ головного мозга, 64 больных детей с травмой черепа, 29 из которых диагностирована ЧМТ различной степени тяжести и у которых в остром периоде в динамике изучался показатель биомаркера NSE в сыворотке крови с целью улучшения эффективности диагностики ЧМТ.

Известно, что травма головного мозга за счет повреждения нервной ткани и повышения проницаемости гемато-энцефалического барьера способствует развитию аутоиммунной реакции с вторичным иммунным ответом. Данные патологические процессы приводят к возникновению демиелинизации [13–15], и, как свидетельствуют ряд научных источников, их можно

диагностировать и контролировать путем изучения содержания NSE в плазме крови больного.

Проведенное нами исследование содержания фермента NSE в сыворотке крови выявило значимое превышение его уровня у всех детей с ЧМТ основной группы в отличие от группы сравнения — $33,42 \pm 19,72$ и $13,7 \pm 1,213$ нг/мл соответственно ($p < 0,05$). Причем уровни содержания NSE зависели от степени повреждения головного мозга: чем тяжелее была ЧМТ, тем выше — показатель NSE в сыворотке крови ребенка. Наряду с этим нами также установлено, что чем тяжелее ЧМТ, тем продолжительнее по времени сохранялся у детей повышенный уровень NSE.

Установлено, что в остром периоде наблюдения легкой ЧМТ повышенные показатели NSE сохраняются с момента поступления до 3 суток, приближаясь к норме на 5-е сутки с момента получения травмы. При ушибах головного мозга средней степени тяжести концентрация фермента в крови достигает максимальных значений на 7-е сутки с последующим снижением до нормы через 2 недели с момента получения травмы. При ушибе головного мозга тяжелой степени максимальное повышение NSE приходится на 5–7-е сутки и затем сохраняется на высоких значениях в течение трех недель.

Данная ситуация обусловлена, как нам представляется, характером повреждения ткани головного мозга. Чем тяжелее травма мозга, ведущая к большему числу повреждений нервных клеток, находящихся в зоне контузии, и большему выбросу в сыворотку крови ней-

ротрофических факторов погибших клеток, тем выше показатели уровня NSE в плазме крови у детей и тем дольше они сохраняются на высоких значениях.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что уровень реакции γ -субъединицы NSE, которая характеризует нарушение целостности вещества головного мозга и нарушение гематоэнцефалического барьера в заявляемых интервалах, в сложных диагностических ситуациях достаточно точно указывает на степень выраженности ЧМТ, что позволяет на самых ранних сроках поставить диагноз и своевременно назначить патогенетическую терапию.

ВЫВОДЫ

1. В остром периоде изолированной ЧМТ у детей отмечается в плазме крови, по сравнению с нормой, значимое увеличение уровня NSE до $33,42 \pm 19,72$ нг/мл.

2. Чем тяжелее повреждение головного мозга, тем выше и продолжительнее по времени сохраняются высокие показатели NSE в сыворотке крови детей с ЧМТ.

3. Результаты исследования демонстрируют, что уровень NSE в крови может явиться дополнительным объективным методом диагностики ЧМТ у детей.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Midlenko AI. Regional model of medical care for children with traumatic brain injury: abstracts of PhD in med. Saint Petersburg, 2005. 317 p. Russian (Мидленко А. И. Региональная модель оказания медицинской помощи детям с черепно-мозговой травмой: дисс. ... д-ра мед. Санкт-Петербург, 2005. 317 с.)
2. Midlenko AI, Shevalaev GA, Midlenko MA, Chervonny DS, Garmashov YuA. Pediatric neurotraumatology. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University, 2018. 271 p. Russian (Мидленко А. И., Шевалаев Г. А., Мидленко М.А., Червонный Д.С., Гармашов Ю.А. Детская нейротравматология. Ульяновск: УлГУ, 2018. 271 с.)
3. Ide K, Uematsu S, Tetsuhara K, Yoshimura S, Kato T, Kobayashi T. External validation of the PECARN head trauma prediction rules

- in Japan. *Acad Emerg Med.* 2017;24(3):308-314. doi: 10.1111/acem.13129.
4. Sorokina EG, Semenova ZB, Reutov VP, Arsenieva EN, Karaseva OV, Fisenko AP, et al. Brain biomarkers in children after mild and severe traumatic brain injury. *Acta Neurochir Suppl.* 2021;131:103-107. doi: 10.1007/978-3-030-59436-7_22.
 5. Agadzhanian VV, Rzayev OF, Novokshonov AV, Yakushin OA. Features of diagnostics and treatment of children with traumatic brain injuries. *Polytrauma.* 2021; (2):75-80. Russian (Агаджанян В. В., Рзаев О. Ф., Новокшонов А. В., Якушин О. А. Особенности диагностики и лечения детей с черепно-мозговыми повреждениями // Политравма. 2021. №2. С. 75-80.)
 6. Kovtun NA, Savelyeva MI, Trofimenko AV, Boyarintsev VV. Biomarkers of nerve tissue damage for topical diagnostics of brain injury. *Kremlin Medicine. Clinical Bulletin.* 2020; (2):94-101. Russian (Ковтун Н. А., Савельева М. И., Трофименко А. В., Бояринцев В. В. Биомаркеры повреждения нервной ткани для топической диагностики травмы головного мозга // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020. №2. С. 94-101.)
 7. Salikhova SM. Neurospecific enolase index in children with secondary generalized epilepsy. *Medicine: theory and practice.* 2019. Vol. 4, special issue. 490 p. Russian (Салихова С. М. Показатель нейроспецифической енолазы у детей с вторичной генерализованной эпилепсией // Медицина: теория и практика. 2019. Т.4, Спецвыпуск. С.490.)
 8. Sun Y, Wang S, Gan S, Niu X, Yin B, Bai G, et al. Serum neuron-specific enolase levels associated with connectivity alterations in anterior default mode network after mild traumatic brain injury. *J Neurotrauma.* 2021;38(11):1495-1505. doi: 10.1089/neu.2020.7372.
 9. Malhotra AK, Ide K, Salaheen Z, Mahood Q, Cunningham J, Hutchinson J, Guerguerian AM. Acute fluid biomarkers for diagnosis and prognosis in children with mild traumatic brain injury: a systematic review. *Mol Diagn Ther.* 2024;28(2):169-187. doi: 10.1007/s40291-023-00685-8.
 10. Zakirov R, Petrichuk S, Yanyushkina O, Semikina E, Vershinina M, Karaseva O. Comprehensive assessment of mid-regional proadrenomedullin, procalcitonin, neuron-specific enolase and protein S100 for predicting pediatric severe trauma outcomes. *Biomedicines.* 2023;11(8):2306. doi:10.3390/biomedicines11082306.
 11. Military field surgery of local wars and armed conflicts: a guide for doctors. Edited by EK Gumanenko, IM Samokhvalov. Moscow: GEOTAR-Media, 2011. 672 p. Russian (Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей / под ред. Е. К. Гуманенко, И. М. Самохвалова. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. 672 с.)
 12. Method for diagnosing the degree of traumatic brain injury in children: patent No. 2805246 of Russian Federation. Agadzhanian VV, Rzayev OF, Novokshonov AV, Stupak EV, Stupak VV; applicant and patent holder – Tsyvyan Research Institute of Traumatology and Orthopedics of Health Ministry of Russia. Application from May 3, 2023; published on October 12, 2023. Bulletin No. 29. Russian (Способ диагностики степени черепно-мозговой травмы у детей: пат. № 2805246 Рос. Федерация / Агаджанян В. В., Рзаев О. Ф., Новокшонов А. В., Ступак Е. В., Ступак В. В.; заявитель и патентообладатель ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России. Заявл. 03.05.2023; опубл. 12.10.2023. Бюл. № 29.)
 13. Gruden MA, Sherstnev VV, Efremova NM, Elistratova EI, Stakhovskaya LV, Skvortsova VI. Neurotrophic factors and antibodies to them:

participation in the development of neuroimmune reactions in various disorders of the nervous system. In: *Neuroimmunology: materials of the Jubilee 10th conference*. St. Petersburg, 2001. Vol. 2, 49 p. 223-297 p. Russian (Грудень М. А., Шерстнев В. В., Ефремова Н. М., Елистратова Е. И., Стаховская Л. В., Скворцова В. И. Нейротрофические факторы и антитела к ним: участие в развитии нейроиммунных реакций при различных нарушениях нервной системы // Нейроиммунология: материалы Юбилейной X конференции. Санкт-Петербург, 2001. Т.2, Ст. 49. С. 223-297.)

14. Gannushkina IV. Immunological aspects of trauma and vascular lesions of the brain. Moscow: Meditsina, 1974. 200 p. Russian (Ганнушкина И. В. Иммунологические аспекты травмы и сосудистых поражений головного мозга. Москва: Медицина, 1974. 200 с.)
15. Gusev EI, Gannushkina IV, Chekhnin VP, Belyaeva IA, Demina TL. On the issue of the mechanisms of development of the inflammatory reaction in brain tissue. In: *Neuroimmunology: materials of the Jubilee 10th conference*. St. Petersburg, 2001. Vol. 2, 49 p, 63-64 p. Russian (Гусев Е. И., Ганнушкина И. В., Чехонин В. П., Беляева И. А., Демина Т. Л. К вопросу о механизмах развития воспалительной реакции в ткани мозга // Нейроиммунология: материалы Юбилейной X конференции. Санкт-Петербург, 2001. Т.2, Ст. 49. С.63-64.)

Сведения об авторах:

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения патологии позвоночника ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Новокшонов А.В., д.м.н., главный научный сотрудник отделения патологии позвоночника ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия; врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ГБУЗ ККЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Рзаев О.Ф., аспирант ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Ступак Е.В., к.м.н., старший научный сотрудник отделения нейрохирургии ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Штофин С.Г., д.м.н., заведующий кафедрой общей хирургии ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

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

Адрес для переписки:

Новокшонов Александр Васильевич, Микрорайон № 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия, 652509

Тел: +7 (38456) 9-53-58, +7 (906) 927-7915

E-mail: dr.novokshonov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.08.2024

Рецензирование пройдено 25.08.2024

Подписано в печать 30.08.2024

Information about authors:

Agadzhanyan V.V., MD, PhD, professor, leading researcher of spinal pathology department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Novokshonov A.V., MD, PhD, leading researcher of spinal pathology department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia; neurosurgeon, of neurosurgery unit, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection named after The Holy Great Martyr Barbara, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Rzaev O.F., postgraduate student, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Stupak E.V., candidate of medical sciences, senior researcher of neurosurgery unit, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Shtofin S.G., MD, PhD, chief of general surgery department, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia.

Stupak V.V., MD, PhD, professor, chief of neurosurgery unit, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Novokshonov Alexander Vasilievich, district 7, 9, Leninsk-Kuznetsky, Russia, 652509

Tel: +7 (38456) 9-53-58, +7 (906) 927-7915

E-mail: dr.novokshonov@mail.ru

Received 12.08.2024

Review completed 25.08.2024

Passed for printing 30.08.2024

ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ

EXTERNAL RESPIRATION FUNCTION IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF TRAUMATIC CERVICAL SPINAL CORD INJURY

Коновалова Н.Г. Konovalova N.G.
Дедикова Т.Н. Dedikova T.N.
Филатов Е.В. Filatov E.V.
Хохлова О.И. Khokhlova O.I.

ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons,

г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk, Russia

Функция внешнего дыхания (ФВД) у пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне изучена недостаточно. Информация о влиянии на эту функцию уровня, тяжести и давности повреждения спинного мозга важна для организации восстановительного лечения.

Цель исследования — анализ функции внешнего дыхания у пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне в промежуточный и поздний периоды заболевания.

Материал и методы. Проведено 46 исследований ФВД: 34 мужчин и 12 женщин, медиана возраста 34 (30–44) года. Учитывали: жизненную емкость легких (ЖЕЛ, л), должную жизненную емкость легких (ДЖЕЛ, л), отношение жизненной емкости легких к должным величинам (ЖЕЛ/ДЖЕЛ, %), объем форсированного выдоха за первую минуту (ОФВ-1, л), индекс Тиффно (%). Для определения влияния различных факторов на показатели ФВД пациентов распределяли по группам в зависимости от уровня, тяжести и давности повреждения позвоночника и спинного мозга.

Результаты. ЖЕЛ и ОФВ-1 у всех обследованных оказались ниже антропометрической нормы, индекс Тиффно соответствовал норме. Снижение ЖЕЛ более выражено у пациентов с повреждением на верхнешейном уровне (С5 и выше) и большей тяжестью повреждения спинного мозга (типы А и В). Статистически значимого влияния давности травмы на показатели ФВД не выявлено.

Выводы. У пациентов с травматической болезнью спинного мозга, шейным уровнем повреждения имеет место ухудшение ФВД вследствие уменьшения дыхательных объемов, выраженность которого зависит от уровня и типа повреждения шейного отдела спинного мозга.

Ключевые слова: позвоночно-спинномозговая травма на шейном уровне; функция внешнего дыхания; жизненная емкость легких; индекс Тиффно

External respiratory function (ERF) in patients with spinal cord injury at the cervical level has not been sufficiently studied. Information about the impact on this function of the level, severity and duration of spinal cord injury is important for organizing rehabilitation treatment.

Objective — analysis of external respiratory function in patients with spinal cord injury at the cervical level in the intermediate and late periods of the disease.

Materials and methods. 46 studies of ERF were conducted: 34 men and 12 women, median age of 34 (30–44). The following parameters were taken into account: lung vital capacity (LVC, l), reference lung vital capacity (RLVC, l), ratio of lung vital capacity to reference values (LVC/RLVC, %), forced expiratory volume in the first minute (FEV-1, l), Tiffno index (%). To determine the influence of various factors on respiratory function indicators, patients were divided into groups depending on the level, severity and duration of damage to the spine and spinal cord.

Results. LVC and FEV-1 in all examined were below the anthropometric norm. Tiffno index corresponded to the normal values. The decrease in vital capacity is more pronounced in patients with damage at the upper cervical level (C5 and above) and a greater severity of spinal cord injury (types A and B). There was no statistically significant effect of the duration of the injury on the respiratory function indicators.

Conclusion. In patients with traumatic spinal cord disease at the cervical level of injury, respiratory function deteriorates due to a decrease in tidal volumes, the severity of which depends on the level and type of injury to the cervical spinal cord.

Keywords: spinal cord injury at the cervical level; external respiration function; vital capacity of the lungs; Tiffno index

Для цитирования: Коновалова Н.Г., Дедикова Т.Н., Филатов Е.В., Хохлова О.И. ФУНКЦИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ТРАВМАТИЧЕСКОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 62-67.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/543>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-62-67

Хроническая дыхательная недостаточность — обычный спутник нервно-мышечных заболеваний. В частности, травма позвоночника и спинного мозга на шейном уровне сопровождается нарушением иннервации дыхательной мускулатуры, что приводит к нарушению функции внешнего дыхания (ФВД) [1, 2].

Дыхание — одна из витальных функций. Легочные осложнения служат значимой причиной смерти пациентов с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ) в поздний период заболевания [3]. В то же время восстановительное лечение таких пациентов начиная с промежуточного периода заболевания в качестве важной составляющей включает двигательную активность, что предъявляет повышенные требования к ФВД. Следовательно, информация о состоянии этой функции, влиянии на нее уровня и типа поражения спинного мозга, давности заболевания представляет практический интерес для широкого круга специалистов, занимающихся реабилитацией пациентов с ТБСМ, шейным уровнем повреждения.

Цель исследования — анализ функции внешнего дыхания у пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне в промежуточный и поздний периоды заболевания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на базе отделения нейрохирургии ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России в 2023–2024 годах в соответствии с правилами Хельсинкской декларации с изменениями, внесенными на 64-й Генеральной ассамблее Всемирной медицинской ассоциации в Форталезе, Бразилия, октябрь 2013 г.; протокол заседания Этического комитета ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России № 2 от 01.09.2023. Наблюдали пациентов с ТБСМ, повреждением на шейном уровне, поступивших для консервативного лечения.

Критерии включения в исследование: шейный уровень повреждения спинного мозга; дыхание через естественные пути; цель поступления — восстановительное лечение;

промежуточный или поздний периоды заболевания по классификации О.Г. Когана [6]; давность заболевания до 3 лет; отсутствие острой патологии дыхательной системы, других органов и систем; отсутствие хронической патологии дыхательной системы до момента получения травмы; стабильность позвоночника на уровне травмы; информированное согласие на участие в исследовании. Критериями исключения послужили наличие трахеостомы; острое заболевание органов дыхания; хроническая патология дыхательной или других систем до получения позвоночно-спинномозговой травмы; нестабильность позвоночника на уровне травмы; невозможность выполнения дыхательных проб вследствие тяжести общего состояния; трудности общения, связанные с языковым барьером либо с когнитивным снижением; отказ от участия в исследовании.

Критериям включения удовлетворяло 46 человек: 34 мужчины и 12 женщин, возраст: Ме (25% — 75%) 34 (30–44) года.

ФВД исследовали в положении пациентов сидя с помощью спирографа СМП — 21/01 «Р-Д» (НПП МОНИТОР, Ростов-на-Дону).

Полученные результаты сравнивали с соответствующей антропометрической и возрастной нормой. Учитывали следующие показатели: жизненную емкость легких (ЖЕЛ, л), должную жизненную емкость легких (ДЖЕЛ, л), отношение жизненной емкости легких к должным величинам (ЖЕЛ/ДЖЕЛ, %), объем форсированного выдоха за первую минуту (ОФВ-1, л); рассчитывали индекс Тиффно (%) как отношение ОФВ-1 к ЖЕЛ, выраженное в процентах.

Результаты обработаны с помощью пакета прикладных программ Statistica (версия 10.0.1011.0) и представлены в виде медианы с интерквартильным разбросом: Ме (25% — 75%). Показатели, характеризующие качественные признаки, указаны в абсолютных числах и процентах к антропометрической норме (%). Для определения влияния различных факторов на ФВД пациентов распределяли по группам: по уровню, по тяжести и по

давности поражения позвоночника и спинного мозга. Значимость различий между группами оценивали по U-критерию Манна — Уитни. Результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

ЖЕЛ и ОФВ-1 во всех обследованиях оказались ниже антропометрической нормы. Объем легочной вентиляции и форсированного выдоха за первую минуту зависел от уровня поражения: у пациентов с уровнем поражения С5 и выше ЖЕЛ была значимо ниже, чем у пациентов с более низким уровнем. В то же время индекс Тиффно, характеризующий бронхиальную проводимость, в обеих группах соответствовал норме, но у пациентов с уровнем поражения С5 и выше он оказался больше, чем у больных с более низким уровнем поражения спинного мозга (табл. 1).

У пациентов с повреждением спинного мозга тип «А» и «В» по шкале AIS [5], ЖЕЛ и ОФВ-1 были значимо ниже, чем у больных с типом нарушений «С» и «D». Значения индекса Тиффно оказались ниже у пациентов с менее тяжелым повреждением спинного мозга, что мы склонны связать с большими показателями дыхательных объемов у пациентов этой группы (табл. 2).

Таким образом, у пациентов с более высоким уровнем и большей тяжестью повреждения спинного мозга индекс Тиффно оказался выше, чем у лиц с более низким и менее тяжелым повреждением. Учитывая значительное снижение ЖЕЛ — показателя, являющегося знаменателем при расчете индекса Тиффно, — высокие значения последнего показателя у пациентов с высоким уровнем и большей тяжестью повреждения спинного мозга позволяют предположить не столько отсутствие обструктивной патологии бронхиального дерева, сколько преобладание констриктивной патологии как легочного, так и внелегочного происхождения.

Для иллюстрации этого предположения рассмотрим 2 клинических примера.

Пример 1. Пациент Ч-в А.Н., 31 год, диагноз: «ТБСМ, проме-

жугочный период, нарушение проводимости с уровня С3, тип «А»». Показатели ФВД: ЖЕЛ – 1,58 л; ДЖЕЛ – 5,45 л; ЖЕЛ/ДЖЕЛ – 29,0%; ОФВ-1 – 1,55 л; индекс Тиффно – 98 %. Пациент с высоким уровнем повреждения спинного мозга имеет резкое снижение ЖЕЛ, практически весь объем выдоха успевает сделать в течение первой минуты, индекс Тиффно близок к 100 %. После десятидневного курса реабилитации динамики исследованных показателей не получено.

Пример 2. Пациент Ш-в В.В., 35 лет, диагноз: «ТБСМ, промежуточный период, нарушение проводимости с уровня С6, тип «С»». Показатели ФВД: ЖЕЛ – 3,25 л; ДЖЕЛ – 4,97 л; ЖЕЛ/ДЖЕЛ – 67,4 %; ОФВ-1 – 3,13 л; индекс Тиффно – 96%. Пациент с ниже-шейным уровнем и менее тяжелым повреждением спинного мозга имеет не такое резкое снижение ЖЕЛ, но тоже успевает выдохнуть практически весь объем воздуха в течение первой минуты, индекс Тиффно близок к 100 %. После курса реабилитации дыхательные объемы у данного пациента повысились: ЖЕЛ – 4,38 л; ДЖЕЛ – 4,97 л; ЖЕЛ/ДЖЕЛ – 88,1%; ОФВ-1 – 3,56 л; индекс Тиффно – 81 %. При этом ЖЕЛ увеличилась значительно, чем ОФВ-1. В результате индекс Тиффно уменьшился.

В проведенном исследовании не выявлено значимого влияния давности травмы на показатели ФВД. У лиц, получивших травму позвоночника и спинного мозга более года назад, отношение ЖЕЛ к ДЖЕЛ чуть больше, чем у тех, кто получил травму в течение года до момента обследования, а проходимость бронхов – чуть выше. Но эти показатели не имеют статистической значимости (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Позвоночно-спинномозговая травма на шейном уровне негативно влияет на дыхательную систему. Показатели ФВД позволяют объективно оценить это влияние [6]. Лица с тетраплегией имеют более низкие кардиореспираторную работоспособность и пиковую мощность

Таблица 1
Показатели функции внешнего дыхания у пациентов с повреждением позвоночника и спинного мозга в зависимости от уровня повреждения спинного мозга, Me (25% – 75%)

Table 1
Parameters of external respiration function in patients with spinal cord injury depending on the level of the injury, Me (25% – 75%)

Показатели Values	Уровень повреждения спинного мозга Level of the spinal cord injury		p
	С3–С5 (n = 15)	С6–Th1 (n = 31)	
ЖЕЛ, л VC, litres	2.00* (1.51–2.91)	3.43 (2.82–4.24)	< 0.001
ЖЕЛ/ДЖЕЛ, % VC/RVC, %	46* (30–58)	74 (56–91)	< 0.001
ОФВ-1, л FEV-1, litres	1.89* (1.42–2.64)	2.68 (2.24–3.20)	0.03
Индекс Тиффно, % Tiffeneau index, %	92* (82–99)	86 (75–89)	0.03

Примечание: * – различия между группами статистически значимы; p – уровень статистической значимости; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких; ОФВ-1 – объем форсированного выдоха за первую минуту.

Note: * – the differences between the groups are statistically significant; p – the level of statistical significance; VC – vital capacity; RVC – reference vital capacity; FEV-1 – forced expiratory volume in the first minute.

Таблица 2
Показатели функции внешнего дыхания у пациентов с повреждением позвоночника и спинного мозга в зависимости от тяжести повреждения спинного мозга, Me (25% – 75%)

Table 2
Parameters of external respiration function in patients with spinal cord injury depending on the severity of the injury, Me (25% – 75%)

Показатели Values	Тип повреждения Type of the injury		p
	A, B (n = 16)	C, D (n = 30)	
ЖЕЛ, л VC, litres	2.12 (1.78–2.97)*	3.39 (2.70–4.27)	0.03
ЖЕЛ/ДЖЕЛ, % VC/RVC, %	47 (37–62)*	75 (60–88)	< 0.001
ОФВ-1, л FEV-1, litres	1.87 (1.46–2.28)*	2.72 (2.13–3.18)	0.02
Индекс Тиффно, % Tiffeneau index, %	88 (78–96)	83 (75–89)	0.33

Примечание: * – различия между группами статистически значимы; p – уровень статистической значимости; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких; ОФВ-1 – объем форсированного выдоха за первую минуту; A, B, C, D – тяжесть повреждения спинного мозга по шкале Американской ассоциации спинальной травмы (American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale – AIS).

Note: * – the differences between the groups are statistically significant; p – the level of statistical significance; VC – vital capacity; RVC – reference vital capacity; FEV-1 – forced expiratory volume in the first minute; A, B, C, D – the severity of the spinal cord injury according to the American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale (AIS).

[7]. Имеются единичные публикации о том, что упражнения, повышающие внутригрудное давление на выдохе, способны помочь сохранить наполнение левого желудочка у лиц с ТБСМ, с шейным уровнем повреждения [8].

Снижение функции дыхательной системы сопровождается структурными нарушениями. Так, ультразвуковые исследования выявили уменьшение толщины диафрагмы параллельно снижению показателей ФВД у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой, причем выраженность этих изменений была тем больше, чем выше уровень повреждения спинного мозга [9]. В сравнительном исследовании групп из 60 пациентов с шейным уровнем повреждения спинного мозга и 60 здоровых добровольцев, проведенном в Китайском реабилитационном исследовательском центре, авторы выявили увеличение толщины и диапазона экскурсий диафрагмы у лиц с ТБСМ при спокойном и форсированном дыхании по сравнению со здоровыми [10], что позволяет предположить компенсаторный тип изменений диафрагмы, в иннервации которой, помимо соматической нервной системы, участвует и блуждающий нерв, ядра которого расположены в стволе головного мозга, в условиях ослабления другой дыхательной мускулатуры, имеющей только соматическую иннервацию.

В представленном исследовании также выявлено снижение объемных показателей дыхания у лиц, перенесших позвоночно-спинномозговую травму на шейном уровне, что явно свидетельствует о рестриктивных механизмах нарушения ФВД. Эти изменения более выражены у пациентов с высоким уровнем и большей тяжестью повреждения спинного мозга. При этом индекс Тиффно у них остается в пределах нормы и даже приближается к ее верхней границе, что, по нашему мнению, не свидетельствует об отсутствии обструктивных механизмов в нарушении функции дыхания у этих пациентов. Скорее можно предположить, что выраженное снижение объемных показателей дыхания вследствие нарушения иннервации

Таблица 3
Показатели функции внешнего дыхания у пациентов с повреждением позвоночника и спинного мозга в зависимости от давности получения травмы, Ме (25% – 75%)
Table 3
Parameters of external respiration function in patients with spinal cord injury depending on the duration of the injury, Me (25% – 75%)

Показатели Values	Давность получения травмы Duration of the injury		p
	До 1 года Less than 1 year (n = 27)	От 1 до 3 лет 1–3 years (n = 19)	
ЖЕЛ, л VC, litres	3.05 (1.30–3.87)	3.34 (2.12–3.57)	0.64
ЖЕЛ/ДЖЕЛ, % VC/RVC, %	60 (47–82)	72 (54–88)	0.26
ОФВ-1, л FEV-1, litres	2.55 (1.69–3.36)	2.58 (2.03–2.96)	0.72
Индекс Тиффно, % Tiffeneau index, %	82 (76–91)	89 (77–93)	0.75

Примечание: p – уровень статистической значимости; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких; ОФВ-1 – объем форсированного выдоха за первую минуту.
Note: p – the level of statistical significance; VC – vital capacity; RVC – reference vital capacity; FEV-1 – forced expiratory volume in the first minute.

дыхательной мускулатуры маскирует проявление обструктивных механизмов нарушения дыхания. К такому же заключению пришли коллеги, получившие аналогичные нарушения ФВД при исследовании пациентов с деформацией грудной клетки [11]. В нашем исследовании это предположение подтверждается клиническим примером, в котором после увеличения ЖЕЛ и ОФВ-1 в результате курса реабилитации индекс Тиффно у пациента снизился. Обструктивные механизмы нарушения дыхания могут иметь место вследствие следующей цепи событий: неполноценность дыхательной мускулатуры не позволяет обеспечить достаточную скорость воздушного потока как на вдохе, так и на выдохе, в результате чего сопротивление воздушному потоку снижено.

Имеются исследования, подтверждающие положительное влияние длительных физических тренировок на ФВД у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой. Так, в результате дыхательной гимнастики на протяжении 6 недель у лиц с тетраплегией вследствие травмы спинного мозга отмечено возрастание силы дыхательных мышц, улучшение дыхательной функции

и повышение качества жизни [12]. Есть и другие данные об увеличении дыхательных объемов, силы и выносливости дыхательных мышц в результате их тренировки как у пациентов с различной нейромышечной патологией [13], так и непосредственно после травмы спинного мозга [14]. Мы наблюдали подобный эффект в результате физических тренировок у пациента с ниже-шейным уровнем повреждения спинного мозга, тип «С».

Работы, связанные с тренировкой дыхательной мускулатуры, прямо касаются увеличения дыхательных объемов вследствие уменьшения проявлений внелегочных констриктивных механизмов дыхательных нарушений, которые проявляются первыми при исследовании ФВД у этих пациентов. Вопросы о роли обструктивных механизмов в нарушении дыхательной функции больных с повреждением позвоночника и спинного мозга и путях их коррекции пока не обсуждаются в литературе, хотя, вероятно, тоже требуют к себе внимания.

Мы не встретили литературных сведений о динамике ФВД у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в зависимости от ее давности. В проведенном исследовании

не обнаружено зависимости ФВД от давности травмы, что, однако, не позволяет сделать однозначного вывода вследствие малочисленности группы и ограниченным периодом наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на уровне шейного отдела имеет место ухудшение ФВД вследствие уменьшения дыхательных объе-

мов, выраженность которого зависит от уровня и типа повреждения шейного отдела спинного мозга, что связано с внелегочными констриктивными механизмами ввиду уменьшения силы и выносливости дыхательной мускулатуры. Обструктивный компонент в нарушении ФВД представлен меньше и изучен недостаточно.

Физические тренировки, включающие дыхательную гимнастику, аэробные нагрузки и пассивное

ножное педалирование улучшают ФВД у пациентов с травматическим повреждением спинного мозга на шейном уровне.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Shin JCh, Han EY, Kye HCh, Im SH. Improvement in pulmonary function with short-term rehabilitation treatment in spinal cord injury patients. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 17091.
2. Sun GH, Chen SW, MacEachern MP, Wang J. Successful decannulation of patients with traumatic spinal cord injury: a scoping review. *J Spinal Cord Med.* 2022; 45(4): 498-509.
3. Schilero GJ, Bauman WA, Radulovic M. Traumatic spinal cord injury: pulmonary physiologic principles and management. *Clin Chest Med.* 2018; 39(2): 411-425.
4. Kogan OG. Rehabilitation of patients with traumas of the spine and spinal cord. Moscow: Medicine, 1975. 240 p. Russian (Коган О. Г. Реабилитация больных при травмах позвоночника и спинного мозга. Москва: Медицина, 1975. 240 с.)
5. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications in brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clin Orthop Relat Res.* 2017. 475(5): 1499-1504.
6. Zaslavskaya RM, Esengalieva IE. Daily dynamics of the external breath function parameters in healthy people at age aspect. *Annali d'Italia.* 2022; 35: 38-41.
7. Au JS, Sithamparapillai A, Currie KD, Krassioukov AV, MacDonald M.J, Hicks AL. Assessing ventilatory threshold in individuals with motor-complete spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018; 99(10): 1991-1997.
8. Gee CM, Williams AM, Peters CM, Eves ND, Sheel AW, West Christopher R. Influence of respiratory loading on left-ventricular function in cervical spinal cord injury. *J Physiol.* 2022; 600(18): 4105-4118.
9. Malas FÜ, Köseoğlu F, Kara M, Ece H, Aytekin M, Öztürk GT, et al. Diaphragm ultrasonography and pulmonary function tests in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2019; 57(8): 679-683.
10. Zhu Z, Li J, Yang D, Gao F, Du L, Yang M. Ultrasonographic evaluation of diaphragm thickness and excursion in patients with cervical spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2021; 44(5): 742-747.
11. Motorenko NV, Titova ND. How the degree of the deformation of the funnel chest in children influences the functional state of the respiratory apparatus. *Russian Pediatric Journal.* 2022; 3(1): 203. Russian (Моторенко Н. В., Титова Н. Д. Влияние степени деформации воронкообразной грудной клетки у детей на функциональное состояние органов дыхания // Российский педиатрический журнал. 2022. Т. 3, № 1. С. 203).
12. Boswell-Ruys CL, Lewis CRH, Wijesuriya NS, McBain RA, Lee BB, McKenzie K, et al Impact of respiratory muscle training on respiratory muscle strength, respiratory function and quality of life in individuals with tetraplegia: a randomised clinical trial. *Thorax.* 2020;75(3): 279-288.
13. Wenninger S, Jones HN. Hypoventilation syndrome in neuromuscular disorders. *Curr Opin Neurol.* 2021; 34(5): 686-696.
14. Wang X, Zhang N, Xu Y. Effects of Respiratory Muscle Training on Pulmonary Function in Individuals with Spinal Cord Injury: An Updated Meta-analysis. *Biomed Res Int.* 2020; 2020: 7530498.

Сведения об авторах:

Коновалова Н.Г., д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

Дедикова Т.Н., заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

Филатов Е.В., к.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением, врач-нейрохирург, научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

Хохлова О.И., д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, г. Новокузнецк, Россия.

Information about authors:

Konvalova N.G., MD, PhD, leading researcher of department of medical and sociovocational rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Dedikova T.N., head of department of functional diagnostics, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Filatov E.V., candidate of medical sciences, head of neurosurgery unit, neurosurgeon, researcher of department of medical and sociovocational rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Khokhlova O.I., MD, PhD, leading researcher of medical and sociovocational rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Адрес для переписки:

Коновалова Нина Геннадьевна, ул. Малая, 7, г. Новокузнецк, Россия, 654055

ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России

Тел: +7 (3843) 36-91-26

E-mail: root@reabil-nk.ru, konovalovang@yandex.ru

Address for correspondence:

Konovalova Nina Gennadyevna, Malaya St., 7, Novokuznetsk, Kemerovo Region, 654055

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons

Tel: +7 (3843) 36-91-26

E-mail: root@reabil-nk.ru, konovalovang@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 14.06.2024

Рецензирование пройдено: 27.06.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Received: 14.06.2024

Review completed: 27.06.2024

Passed for printing: 30.08.2024



ВТОРИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И УРОВЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ

SECONDARY HEALTH CONDITIONS AND LEVEL OF INDEPENDENCE IN EVERYDAY LIFE IN PATIENTS WITH CONSEQUENCES OF CERVICAL SPINAL TRAUMA

Хохлова О.И. Khokhlova O.I.
Васильченко Е.М. Vasilchenko E.M.
Мартынов Р.М. Martynov R.M.
Денисова Я.А. Denisova Ya.A.

ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации,

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons,

г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk, Russia

Выявление наиболее распространенных и значимых для инвалидов с травматической болезнью спинного мозга (ТБСМ) вторичных состояний здоровья важно для определения основных направлений развития медицинской и реабилитационной помощи пострадавшим.

Цель исследования — оценить частоту встречаемости вторичных состояний здоровья и их взаимосвязь с уровнем самостоятельности в повседневной жизни у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне.

Материалы и методы. В исследование включены 272 пациента с травматическим повреждением спинного мозга на шейном уровне: мужчин — 231 (84,9 %), женщин — 41 (15,1 %); средний возраст — $31,5 \pm 0,76$ года; средняя длительность посттравматического периода — $4,9 \pm 0,44$ года.

Наличие и выраженность вторичных состояний здоровья выявляли с помощью Шкалы вторичных состояний при травмах спинного мозга (Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale, SCI-SCS).

Результаты. У всех участников исследования отмечалось наличие симптомов вторичных состояний здоровья, у 96,3 % — значимых для них (2–3 балла). Среди наиболее часто встречающихся значимых вторичных состояний здоровья отмечены нарушение сексуальной функции — у 179 (65,8 %) человек, нарушение функции мочевого пузыря — у 147 (54 %), мышечная спастика — у 146 (53,7 %), хроническая нейропатическая боль — у 113 (41,6 %). У 72,1 % одновременно наблюдалось не менее 4 значимых вторичных состояний здоровья. Установлены отрицательные корреляционные взаимосвязи между количеством значимых вторичных состояний здоровья, общей суммой баллов по шкале SCI-SCS и показателями функциональной независимости.

Заключение. Лечение и реабилитация пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой на шейном уровне должны осуществ-

Detection of the secondary health conditions that are most common and the most significant to persons with traumatic spinal cord injury (TSCI) is important for the determination of main directions of developing medical and rehabilitation aid to these persons.

Objective — to assess the prevalence of secondary health conditions and their relationship with the level of independence in everyday life in patients with consequences of cervical spinal trauma.

Material and methods. The study included 272 patients with cervical traumatic spinal cord injury: 231 (84.9 %) men and 41 (15.1 %) women; their mean age was 31.5 ± 0.76 years while the mean duration of the posttraumatic period was 4.9 ± 0.44 years.

The presence and severity of secondary health conditions were identified using the Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale (SCI-SCS).

Results. All the participants had symptoms of secondary health conditions and 96.3 % had symptoms that were significant to them (2 or 3 points). The most common significant secondary health conditions included sexual dysfunction in 179 (65.8 %) participants, impaired bladder function in 147 (54 %), muscle spasticity in 146 (53.7 %) and chronic neuropathic pain in 113 (41.6 %). 72.1 % of the participants had at least 4 significant secondary health conditions simultaneously.

We identified negative correlations between the number of significant secondary health conditions, summary scores on SCI-SCS and the parameters of functional independence.

Conclusion. The treatment and rehabilitation of persons with cervical spinal trauma must be carried out on a multidisciplinary basis and in-

Для цитирования: Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Мартынов Р.М., Денисова Я.А. ВТОРИЧНЫЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И УРОВЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ У ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЫ НА ШЕЙНОМ УРОВНЕ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 68-75.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/544>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-68-75

вляться на мультидисциплинарной основе и включать мероприятия, направленные на предотвращение развития значимых для самих пострадавших вторичных состояний здоровья или уменьшение их проявлений с целью повышения функционирования, уровня независимости в повседневной жизни и качества жизни.

Ключевые слова: травматическое повреждение спинного мозга; тетраплегия; вторичные состояния здоровья; функциональная независимость

Несмотря на все усилия по уменьшению первичных и вторичных повреждений после позвоночно-спинномозговой травмы, развивающаяся травматическая болезнь спинного мозга (ТБСМ) в значительной части случаев ассоциируется с широким спектром нарушений [1]. В настоящее время не существует радикального лечения ТБСМ, что делает ее болезнью с ограниченными терапевтическими возможностями, навсегда изменяющей жизнь человека [2].

В зарубежной литературе для описания последствий различной инвалидизирующей патологии широко используется термин «вторичные состояния здоровья», которые определяются как «состояния физического или психологического здоровья, на которые прямо или косвенно влияет наличие инвалидности или основных физических нарушений» [1, 3]. Для оценки распространенности данных состояний разработаны шкалы. В частности, для популяции людей с ТБСМ надежной и валидной шкалой, позволяющей сравнивать между выборками показатели распространенности вторичных заболеваний и их связи с функциональными, медицинскими и психосоциальными факторами, считается Шкала вторичных состояний при травмах спинного мозга (Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale, SCI-SCS) [3, 4]. Данная шкала и ее модификации широко используются исследователями.

В ходе проведенного международного перекрестного исследования распространенности состояний физического здоровья с помощью шкалы SCI-SCS были опрошены 11 058 человек с повреждением спинного мозга травматического (80,9 %) и нетравматического генеза (19,1 %) из 21 страны [5]. В результате установлено, что 95,8 % участников исследования испытывали одну или более проблем со

clude measures to prevent development of secondary health conditions that are significant to these persons or to reduce their manifestations in order to improve functioning, the level of independence in everyday life and the quality of life.

Keywords: traumatic spinal cord injury; tetraplegia; secondary health conditions; functional independence

здоровьем, вторичных по отношению к травме спинного мозга, причем у лиц с тетрапегией было больше проблем со здоровьем, чем у пациентов с парапегией, за исключением боли и инфекций мочевыводящих путей [5]. В то же время авторами отмечена вариабельность распространенности отдельных вторичных состояний здоровья у лиц с повреждением спинного мозга в различных странах.

Вторичные состояния здоровья могут существенно влиять на функционирование, независимость, эмоциональное благополучие и качество жизни инвалидов, а также быть основной причиной заболеваемости и смертности [5]. С этих позиций выявление состояний, которые являются наиболее распространенными и важными для людей с ТБСМ, необходимо для определения основных направлений оказания медицинской и реабилитационной помощи пострадавшим [5].

Цель исследования — оценить частоту встречаемости вторичных состояний здоровья и их взаимосвязь с уровнем самостоятельности в повседневной жизни у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на шейном уровне.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие пациенты нейрохирургического отделения ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России (г. Новокузнецк), госпитализированные для проведения медицинской реабилитации (2-й этап) в период 2015–2023 гг. Критерии включения: травматическая болезнь спинного мозга вследствие травмы позвоночника и спинного мозга на шейном уровне; синдром тетрапегии или тетрапареза; наличие информированного согласия на участие в научно-исследовательских работах учреждения. Критерии исключения: невозможность анкетирования вследствие тяжести об-

щего состояния и других факторов; отказ от анкетирования.

Исследование проведено в соответствии с принципами, изложенными в рекомендациях Международного комитета редакторов медицинских журналов (ICMJE) и Международного Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics — COPE); протокол заседания Этического комитета ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России № 2 от 01.09.2023.

Всего в исследование включено 272 пациента, из них мужчин — 231 (84,9 %), женщин — 41 (15,1 %). Средний возраст пациентов — $31,5 \pm 0,76$ года. Средняя длительность посттравматического периода: $4,9 \pm 0,44$ года; до 1,5 лет — у 92 (33,8 %) пациентов, от полутора до трех лет — у 68 (25,0 %), более 3 лет — у 112 (41,2 %). Большинство пациентов (89,3 %) являлись инвалидами первой группы.

Повреждение С2-С4 сегментов спинного мозга наблюдалось у 54 (19,9 %) человек, С5-С7 — у 218 (80,1 %); с повреждением С1 и С8 пациентов не было (табл. 1). Тяжесть повреждения по шкале Американской ассоциации спинальной травмы AIS (American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale): тип «А» — 41 (24,0 %) пациент, «В» — 60 (35,1 %), «С» — 39 (22,8 %), «D» — 31 (18,1 %).

Наиболее частыми причинами позвоночно-спинномозговой травмы были ныряние на мелководье и дорожно-транспортное происшествие (табл. 1).

Наличие и выраженность вторичных состояний здоровья у участников исследования выявляли с помощью шкалы SCI-SCS [4]. Данная шкала включает самооценку наличия 16 проблем со здоровьем, которые могут встречаться у лиц с ТБСМ: пролежни; травма, вызванная утратой чувствительности (например, ожог горячей жидкостью

или перелом костей ниже уровня травмы); мышечные спазмы/спастичность; контрактуры суставов; гетеротопическая оссификация; сахарный диабет; нарушение функций мочевого пузыря (недержание, подтекание или, наоборот, задержка мочи, мочекаменная болезнь); дисфункция кишечника (диарея, недержание стула или запор); инфекции мочевыводящих путей; нарушение сексуальных функций; автономная дисрефлексия; постуральная гипотензия; проблемы кровообращения (тромбозы, тромбозы, отеки нижних конечностей); респираторные проблемы (симптомы респираторных инфекций или затруднение дыхания, повышенное образование мокроты); хроническая боль на участках тела ниже травмы (нейропатическая); боль в суставах и мышцах (например, верхних конечностей вследствие избыточного напряжения при пользовании креслом-коляской). Два из перечисленных состояний

(сахарный диабет и гетеротопическая оссификация) предварительно должны быть диагностированы врачами. Анкета содержит краткую характеристику симптомов каждого состояния. Респонденту необходимо отметить, симптомы какого состояния и как часто за последние 3 месяца у него отмечались, и насколько они влияли на его повседневную деятельность: если симптомы вторичного состояния здоровья не наблюдались на протяжении последних 3 месяцев или наблюдались, но не ограничивали повседневную активность — «0»; при наличии проблем средней интенсивности или нечасто отмечающихся (не чаще 1 раза в месяц) — 1; более частые периодические проблемы (несколько раз в месяц) или умеренно выраженные — 2; существенные или хронические (часто или постоянно наблюдающиеся) проблемы — 3. Значимыми вторичными состояниями здоровья считали при оценке 2 и 3 балла.

Для оценки суммарной тяжести вторичных состояний здоровья рассчитывали общий балл по шкале SCI-SCS путем сложения оценок по каждой проблеме [6].

Уровень самостоятельности в повседневной жизни определяли с помощью Измерителя функциональной независимости (Functional Independence Measure, FIM) и Измерителя независимости при повреждении спинного мозга (Spinal Cord Independence Measure III, SCIM III) [7].

Для обработки полученных данных использовали пакет прикладных программ IBM SPSS Statistics (версия 26,0). Непрерывные и порядковые данные представлены в виде медианы с интерквартильным разбросом: Me (25% – 75%); номинальные — в абсолютных числах и долях (%).

Различия по частоте встречаемости вторичных состояний здоровья у пациентов с тетраплегией/тетрапарезом с различным уровнем по-

Таблица 1
Характеристика пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне
Table 1
Characteristics of patients with tetraplegia

Параметры / Parameters		Значения / Values
Пол / Sex	мужчины / men, абс. / abs (%)	231 (84.9)
	женщины / women, абс. / abs (%)	41 (15.1)
Возраст / Age, Me (25 % – 75 %), лет / years		32.4 (27.03–41.87)
Возраст на момент травмы / Age at injury, / Me (25 % – 75 %), лет / years		27.5 (22.0–37.0)
Длительность посттравматического периода Duration of posttraumatic period, Me (25 % – 75 %), лет / years		2.3 (1.08–5.55)
Уровень повреждения спинного мозга Levels of spinal cord injury:	C2-C4, абс. / abs (%)	54 (19.9)
	C5-C6, абс. / abs (%)	189 (69.5)
	C7, абс. / abs (%)	29 (10.7)
Тяжесть повреждения спинного мозга по шкале AIS Severity of spinal cord injury according to AIS	A, абс. / abs (%)	82 (30.1)
	B, абс. / abs (%)	99 (36.4)
	C, абс. / abs (%)	57 (21.0)
	D, абс. / abs (%)	34 (12.5)
Группа инвалидности Degree of disability	первая / first, абс. / abs (%)	243 (89.3)
	вторая / second, абс. / abs (%)	6 (2.2)
	третья / third, абс. (%)	3 (1.1)
	не установлена / not determined, абс. / abs (%)	20 (7.4)
Причина травмы Cause of injury	ДТП / traffic accident, абс. / abs (%)	95 (34.9)
	ныряние на мелководье / diving in shallow water, абс. / abs (%)	100 (36.8)
	кататравма / catatrauma, абс. / abs (%)	45 (16.5)
	прочее / other, абс. / abs (%)	32 (11.8)

Примечание: Me (25 % – 75 %) – медиана (интерквартильный размах); абс. (%) – абсолютное количество (доля от общего количества); AIS – Шкала тяжести повреждений спинного мозга Американской ассоциации травм спинного мозга (American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale), ДТП – дорожно-транспортное происшествие.

Note: Me (25 % – 75 %) – median (interquartile range); abs (%) – absolute number (proportion of the total number); AIS – American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale).

вреждения спинного мозга (C2-C4, C5-C6, C7), полным (тип «А» по шкале AIS) и неполным нарушением проводимости («В», «С», «D»), а также у мужчин и женщин, лиц с различной длительностью посттравматического периода находили с помощью критерия χ^2 Пирсона; по непрерывным и порядковым данным — с помощью критерия Краскелла — Уоллиса (при сравнении трех и более групп) или Манна — Уитни (при сравнении двух групп).

Взаимосвязи между показателями описывали с помощью коэффициента ранговой корреляции «р» Спирмена.

Различия и взаимосвязи считали значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все участники исследования отметили наличие у себя симптомов вторичных состояний здоровья той или иной степени выраженности; у 10 (3,7 %) человек симптомы бы-

ли только редкими (не чаще 1 раза в месяц) или малозначимыми — 1 балл; у остальных — различной степени выраженности. Среди наиболее часто встречающихся значимых проблем (2–3 балла): нарушение сексуальных функций — у 179 (65,8 %) человек, нарушение функции мочевого пузыря — у 147 (54,0 %), мышечная спастика — у 146 (53,7 %), хроническая нейропатическая боль ниже уровня травмы — у 113 (41,6 %) (табл. 2).

Самые редкие состояния, по самооценке участников исследования, — сахарный диабет, гетеротопические оссификаты, респираторные проблемы и пролежни (наблюдались у 1,5%, 4,0 %, 16,5 % и 18,7 % человек соответственно).

У большей части пациентов (72,1 %) одновременно отмечались не менее 4 значимых вторичных состояний здоровья; среднее количество на одного человека составило $4,6 \pm 0,13$; медиана 4 (3–6).

Общая сумма баллов у обследованного контингента по шкале SCI-SCS варьировала от 1 до 31; медиана составила 14 (10,3–18,0) баллов (при максимуме 48).

Существенных различий между мужчинами и женщинами, между представителями различных возрастных групп (до 31 года, 31–45 лет, 46 и более лет) по частоте встречаемости значимых для повседневной деятельности проблем со здоровьем, а также по их количеству и по общей сумме баллов не обнаружено. Не найдено также различий по данным показателям между пациентами с полным (тип «А» по шкале AIS) и неполным повреждением спинного мозга, с различными уровнями повреждения (C2-C4, C5-C6, C7) и длительностью посттравматического периода.

В ходе корреляционного анализа не обнаружено связи количества и суммарной тяжести вторичных состояний здоровья с возрастом

Таблица 2

Частота встречаемости симптомов вторичных состояний здоровья у пациентов повреждением спинного мозга на шейном уровне, абс. (%)

Table 2

Prevalence of the symptoms of secondary health conditions in patients with cervical spinal cord injury, absolute

Параметры SCI-SCS SCI-SCS parameters	Степень выраженности симптомов Degree of problems			
	0	1	2	3
Пролежни / Pressure sores	221 (81.3)	19 (7.0)	8 (2.9)	24 (8.8)
Травма вследствие утраты чувствительности / Trauma due to the loss of sensitivity	188 (69.1)	32 (11.8)	9 (3.3)	43 (15.8)
Мышечная спастика / Muscle spasticity	67 (24.6)	59 (21.7)	78 (28.7)	68 (25.0)
Контрактуры суставов нижних конечностей Contractures of the joints of the lower limb	212 (77.9)	18 (6.6)	24 (8.8)	18 (6.6)
Гетеротопические оссификаты / Heterotopic ossifications	261 (96.0)	4 (1.5)	2 (0.7)	5 (1.8)
Сахарный диабет / Diabetes mellitus	268 (98.5)	1 (0.4)	1 (0.4)	2 (0.7)
Нарушение функции мочевого пузыря / Bladder dysfunction	84 (30.9)	41 (15.1)	43 (15.8)	104 (38.2)
Нарушение функции кишечника / Impaired bowel function	143 (52.6)	39 (14.3)	27 (9.9)	63 (23.2)
Инфекции мочевыводящих путей / Urinary tract infections	122 (44.8)	23 (8.5)	23 (8.5)	104 (38.2)
Нарушение сексуальных функций / Impaired sexual function	44 (16.2)	49 (18.0)	67 (24.6)	112 (41.2)
Автономная дисрефлексия / Autonomic dysreflexia	137 (50.4)	73 (26.8)	42 (15.4)	20 (7.4)
Гипотензия / Hypotension	143 (52.6)	69 (25.4)	43 (15.8)	17 (6.2)
Проблемы кровообращения / Circulatory problems	129 (47.4)	74 (27.2)	39 (14.3)	30 (11.0)
Респираторные проблемы / Respiratory problems	227 (83.5)	32 (11.8)	8 (2.9)	5 (1.8)
Хроническая боль ниже уровня травмы Chronic bodily pain below the level of trauma	116 (42.6)	43 (15.8)	51 (18.8)	62 (22.8)
Боль в суставах и мышцах / Joint and muscle pain	95 (34.9)	66 (24.3)	61 (22.4)	50 (18.4)

Примечание: SCI-SCS – Шкала вторичных состояний при травме спинного мозга (Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale); 0 – в течение трех месяцев осложнение не наблюдалось или отмечались несущественные проблемы; 1 – легкие или нечастые проблемы (не чаще 1 раза в месяц); 2 – умеренно выраженные или периодические проблемы (наблюдающиеся несколько раз в месяц); 3 – существенные или хронические проблемы.

Note: SCI-SCS – Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale; 0 – there was no complication or there were insignificant problems during three months; 1 – mild or infrequent problems (once a month or less often); 2 – moderate or periodic problems (several times a month); 3 – significant or chronic problems.

пациентов, длительностью пост-травматического периода. В то же время установлены отрицательные корреляционные взаимосвязи между количеством значимых вторичных состояний здоровья, общей суммой баллов по шкале SCI-SCS и показателями функциональной независимости (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что люди с ТБСМ в целом испытывают большое бремя вторичных проблем со здоровьем [8]: они могут усугубить инвалидность, отрицательно влияя на долгосрочное здоровье, качество жизни, мобильность и независимость [6]. Эти состояния также являются дорогостоящими с точки зрения ресурсов здравоохранения, повышая вероятность повторной госпитализации и снижая участие человека в трудовой и социальной деятельности [6].

Поскольку вторичные состояния здоровья часто являются причиной ухудшения функционирования, а в некоторых случаях и смертности, показатели их распространенности и своевременное лечение рассматриваются некоторыми авторами как индикаторы качества систем здравоохранения [9].

В проведенном нами исследовании у 96,3 % пациентов с травматическим повреждением шейных сегментов спинного мозга установлено наличие вторичных состояний здо-

ровья, воспринимаемых респондентами как серьезные проблемы, значимо влияющие на повседневную активность (2–3 балла). При этом у 72,1 % одновременно наблюдалось 4 и более таких состояний (в среднем $4,6 \pm 0,13$). В публикации J.W. Middleton и соавт. сообщается о восьми проблемах со здоровьем любой степени тяжести, три из которых были оценены как серьезные или крайне серьезные [8]. Участники международного исследования сообщили в среднем о 7,4 одновременно присутствующих состояниях (любой степени выраженности), хотя, как отмечают авторы, этот показатель значительно различался в разных странах: так, Южная Корея была страной с самым высоким средним количеством сопутствующих заболеваний (10,1, 95% ДИ: 9,9–10,3), а Бразилия – с самым низким (4,5, 95% ДИ: 4,1–4,8) [5].

Общая сумма баллов, характеризующая суммарную тяжесть вторичных состояний здоровья, у обследованного нами контингента по шкале SCI-SCS варьировала от 1 до 31 при медиане 14 (10,3–18,0) баллов, что согласуется с данными, приведенными P.W. New: среднее значение общего балла SCI-SCS в работе автора составило 13,9 (от 3 до 33) [6].

Некоторые авторы сообщают, что самым сильным предиктором мультиморбидности у лиц с повре-

ждением спинного мозга является возраст [10]. В настоящем исследовании не выявлено ни гендерных, ни возрастных различий по частоте встречаемости вторичных состояний здоровья, по их количеству и по суммарной тяжести. Также не найдены различия по данным показателям у групп пациентов с различным уровнем и тяжестью повреждения спинного мозга.

Наиболее значимыми проблемами респонденты отметили следующие: нарушение сексуальных функций – 65,8 % человек, нарушение функции мочевого пузыря – 54,0 %, мышечная спастика – 53,7 %, хроническая нейропатическая боль ниже уровня травмы – 41,6 %. Эти данные несколько отличаются от приведенных в международном исследовании V. Strim и соавт.: наиболее распространенными проблемами были боль (77,3 %), спастичность (73,5 %), сексуальная дисфункция (71,3 %), дисфункция кишечника (70,8 %) и мочевого пузыря (62,0 %) [5]. Хотя авторы учитывали проблемы любой степени тяжести, с одной стороны, а с другой – отмечали существенные различия между разными странами. В то же время в работе J.W. Middleton и соавт. акцентируется, что тяжелые и крайне тяжелые вторичные состояния здоровья у пострадавших с повреждением спинного мозга

Таблица 3

Показатели функциональной независимости пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне и их корреляционные взаимосвязи с количеством вторичных состояний здоровья, общей суммой баллов по шкале вторичных состояний здоровья

Table 3

Parameters of functional independence in patients with cervical spinal cord injury and their correlations with the number of secondary health conditions and summary scores on Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale

Параметры Parameters	Показатели независимости Indicators of independence	
	FIM	SCIM-III
Медиана (25 % – 75 %), баллы / Median (25 % – 75 %), points	92 (65.0–102.0)	59 (35.0–72.8)
Коэффициенты корреляции, ρ (p) / Correlation coefficients, ρ (p):	–	–
Количество вторичных состояний здоровья Number of secondary health conditions	–0,378 ($p < 0.001$)	–0,363 ($p < 0.001$)
Общая сумма баллов по шкале SCI-SCS Summary scores on SCI-SCS	–0,414 ($p < 0.001$)	–0,417 ($p < 0.001$)

Примечание: SCI-SCS – Шкала вторичных состояний при травме спинного мозга (Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale); FIM – Измеритель функциональной независимости (Functional Independence Measure); SCIM III – Измеритель независимости при повреждениях спинного мозга версия III (Spinal Cord Independence Measure III); ρ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена, p – достигнутый уровень статистической значимости.

Note: SCI-SCS – Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale; FIM – Functional Independence Measure; SCIM III – Spinal Cord Independence Measure version III; ρ – Spearman's rank correlation coefficient; p – the level of statistical significance.

в Австралии чаще всего включали сексуальную дисфункцию (60,0 %), боль (46,0 %), контрактуры (32,0 %), мышечные спазмы (31,0 %), проблемы с кишечником (27,0 %) и проблемы с мочевым пузырем (25,0 %) [8]. А в публикации С. Joseph и соавт. показано, что в совокупности боль, сексуальная дисфункция и мышечная спастика были тремя наиболее распространенными вторичными состояниями здоровья у лиц с ТБСМ в Южной Африке, причем каждый из этих факторов затрагивал не менее 40 % респондентов; что касается дисфункции мочевого пузыря и кишечника, то она не воспринималась участниками исследования как особая проблема [9]. Последний факт авторы связывают с использованием эффективных методов лечения.

Таким образом, многие авторы указывают на значимость для пациентов с повреждением спинного мозга сексуальной дисфункции. Об этом же свидетельствуют и полученные нами данные: сексуальная дисфункция стоит на первом месте по значимости у обследованного контингента, что вполне понятно, учитывая молодой возраст участников исследования. В публикации J.W. Middleton и соавт. приводится мнение, что для большинства людей с травмой спинного мозга восстановление сексуальной функции, а также контроль над кишечником и мочевым пузырем являются более приоритетными, чем ходьба [8]. Однако авторы отмечают, что восстановление сексуальной функции остается областью реабилитации, которой в значительной степени пренебрегают. Необходимы новые инициативы для разработки и реализации интегрированного, комплексного междисциплинарного подхода, включая образование, консультирование, психосексуальную терапию, вспомогательные устройства и другие стратегии для решения всех аспектов данной проблемы [8].

Серьезную проблему для лиц с ТБСМ представляет мышечная спастика, ограничивающая их мобильность и способность выполнять повседневную деятельность, часто сопровождающаяся болью, бессонницей, развитием пролежней и контрактур [11].

Поскольку спастичности после травмы спинного мозга подвержено много мышц, рекомендуемыми методами лечения являются те, которые могут корректировать все пораженные мышцы; среди системных методов лечения — пероральные препараты (баклофен, тизанидин); при наличии очаговой спастичности или мышц с более тяжелыми функциональными нарушениями может использоваться ботулинический токсин серотипа А — BoNT/A [12]. Для лечения спастичности рекомендуются также различные физиотерапевтические вмешательства (пассивная растяжка, чрескожная электрическая стимуляция нервов, электромиографическая биологическая обратная связь, теплотечение) и различные виды лечебной физкультуры [11]. Однако в систематическом обзоре, посвященном физиотерапевтическим методам лечения мышечной спастики, P.N.F.A Barbosa и соавт. пришли к выводу, что в настоящее время недостаточно фактов, свидетельствующих об эффективности различных физиотерапевтических вмешательств для лечения спастичности [11]. Таким образом, несмотря на широкий спектр назначаемых лечебных мероприятий, направленных на уменьшение мышечного тонуса при ТБСМ, данная проблема для пострадавших остается не решенной.

Еще одной широко распространенной проблемой, отрицательно влияющей на деятельность, участие, настроение и качество жизни, является хроническая боль [8]. По мнению J.W. Middleton и соавт., это указывает на необходимость широкого внедрения комплексных, ориентированных на человека программ самоконтроля боли при ТБСМ, а также инновационных подходов к лечению, включая воздействие на супраспинальные механизмы [8].

К одним из самых частых осложнений ТБСМ, по данным литературы, относятся пролежни [13]. Показано, что пациенты с повреждением шейного или грудного отдела спинного мозга имеют в 3 раза больший риск их развития по сравнению с больными с повреждением поясничного или крестцового отделов [14]. Однако в проведенном

нами исследовании только 18,7 % пациентов отметили, что пролежни представляют для них проблему, 11,7 % — значимую (2–3 балла). Возможно, это связано с тем, что исследование проводилось на контингенте пациентов с ТБСМ, госпитализированных в стационар для проведения мероприятий медицинской реабилитации, а наличие пролежней является противопоказанием для проведения данного рода мероприятий, соответственно, пациенты с пролежнями могли не войти в исследование. Однако некоторые авторы также получили подобные результаты. При этом С. Joseph и соавт. считают, что низкая распространенность пролежней при ТБСМ может быть связана с высоким уровнем смертности, обусловленной именно этим состоянием [9]. Другие авторы данный факт объясняют «хорошим поведением в отношении здоровья», в частности проведением регулярного осмотра кожи, знанием правил снятия нагрузки с ягодиц при использовании кресла-коляски, применением противопролежневых подушек [15].

Большинство случаев вторичных состояний здоровья после позвоночно-спинномозговой травмы зависят не только от типа и тяжести повреждений, но также от поведения пострадавшего в отношении здоровья — то есть развитие вторичных состояний здоровья можно значительно отсрочить или предотвратить, придерживаясь правильного поведения в отношении здоровья [15]. Таким образом, просветительская работа с пострадавшими с ТБСМ относительно вторичных состояний здоровья и способах их профилактики должна быть частью реабилитационного процесса. С учетом полученных отрицательных корреляционных взаимосвязей между количеством значимых вторичных состояний здоровья и их суммарной тяжести по шкале SCI-SCS с показателями функциональной независимости лечение и реабилитация пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне должны быть направлены на профилактику вторичных состояний здоровья, уменьшение их проявлений и влияния на повседневную жизнь.

ВЫВОДЫ

1. По самооценке 96,3 % пациентов с ТБСМ, с повреждением спинного мозга на шейном уровне, развивающиеся вторичные состояния здоровья создают для них серьезные проблемы, значимо влияющие на повседневную активность (2–3 балла). При этом у 72,1 % одновременно наблюдаются 4 и более таких состояния.

2. Наиболее значимыми проблемами для популяции пациентов с повреждением спинного мозга на шейном уровне, находящихся на реабилитации в реабилитационном стационаре, являются: нарушение сексуальных функций — для 65,8 % человек, нарушение функции мочевого пузыря — для 54,0%, мышечная спастика — для

53,7 %, хроническая нейропатическая боль ниже уровня травмы — для 41,6 %.

3. Количество значимых вторичных состояний здоровья и их суммарная тяжесть по шкале SCI-SCS отрицательно взаимосвязаны с показателями функциональной независимости.

4. Полученные результаты свидетельствуют о наличии нерешенных проблем в лечении и реабилитации пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой на шейном уровне, что определяет необходимость формирования реабилитационных программ, включающих оказание медико-социальной помощи при нарушении функций тазовых органов, в том числе сексуальной дисфункции.

5. Лечение и реабилитация пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой на шейном уровне должны осуществляться на мультидисциплинарной основе и включать мероприятия, направленные на предотвращение развития вторичных состояний здоровья или уменьшение их проявлений с целью повышения функциональной независимости и качества жизни.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Tasiemski T, Kujawa J, Tederko P, Rubinelli S, Middleton JW, Craig A, Post MWM. Relationship between secondary health conditions and life satisfaction in persons with spinal cord injury: study across twenty-one countries. *Qual Life Res.* 2023; 32(7): 2069–2077. DOI: 10.1007/s11136-023-03376-3.
2. Theus MH. Neuroinflammation and acquired traumatic CNS injury: a mini review. *Front Neurol.* 2024; 15: 1334847. DOI: 10.3389/fneur.2024.1334847.
3. Jensen MP, Molton IR, Groah SL, Campbell ML, Charlifue S, Chiodo A, Forchheimer M, Krause JS, Tate D. Secondary health conditions in individuals aging with SCI: terminology, concepts and analytic approaches. *Spinal Cord.* 2012; 50(5): 373–378. DOI: 10.1038/sc.2011.150.
4. Kalpakjian CZ, Scelza WM, Forchheimer MB, Toussaint LL. Preliminary reliability and validity of a Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale. *J Spinal Cord Med.* 2007; 30(2): 131–139. DOI: 10.1080/10790268.2007.11753924.
5. Strøm V, Månun G, Arora M, Joseph C, Kyriakides A, Le Fort M, Osterthun R, Perrouin-Verbe B, Postma K, Middleton J. Physical health conditions in persons with spinal cord injury across 21 countries worldwide. *J Rehabil. Med.* 2022; 29(54): jrm00302. DOI: 10.2340/jrm.v54.2040.
6. New PW. Secondary conditions in a community sample of people with spinal cord damage. *J Spinal Cord Med.* 2016; 39(6): 665–670. DOI: 10.1080/10790268.2016.1138600.
7. Vasilchenko EM, Zoloyev GK, Kislova AS, Kostrov VV, Lyahovetskaya VV, et al. Spinal cord independence measure (SCIM III): preparation of the Russian version. *Medical and Social Evaluation and Rehabilitation.* 2016; 19(2): 96–102. Russian (Васильченко Е. М., Золоев Г. К., Кислова А. С., Костров В. В., Ляховецкая В. В. и др. Измеритель независимости при повреждениях спинного мозга (SCIM III). Подготовка русскоязычной версии // *Медико-социальная экспертиза и реабилитация.* 2016. Т.19, №2. С. 96–102. <https://doi.org/10.18821/1560-9537-2016-19-2-96-102>.)
8. Middleton JW, Arora M, Kifley A, Clark J, Borg SJ, Tran Y, et al. Australian arm of the International Spinal Cord Injury (Aus-InSCI) community survey: 2. Understanding the lived experience in people with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2022; 60(12): 1069–1079. DOI: 10.1038/s41393-022-00817-7.

9. Joseph C, Thurston C, Nizeyimana E, Scriba E, Conradsson DM, Rhoda A. Prevalence of secondary health conditions and mental status in persons with long-term spinal cord injury in South Africa: comparison between public and private healthcare sectors. *SAMJ*. 2023; 113(5): 46-53. DOI: 10.7196/SAMJ.2023.v113i5.16791.
10. Tallqvist S, Kauppila AM, Vainionpää A, Koskinen E, Bergman P, Anttila H, et al. Prevalence of comorbidities and secondary health conditions among the Finnish population with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2022; 60(7): 618-627. DOI: 10.1038/s41393-021-00704-7.
11. Barbosa PHFA, Glinsky JV, Fachin-Martins E, Harvey LA. Physiotherapy interventions for the treatment of spasticity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*. 2021; 59(3): 236-247. DOI: 10.1038/s41393-020-00610-4.
12. Palazón-García R, Benavente-Valdepeñas AM. Botulinum toxin: from poison to possible treatment for spasticity in spinal cord injury. *Int J Mol Sci*. 2021; 22(9): 4886. DOI: 10.3390/ijms22094886.
13. Zanini C, Brach M, Lustenberger N, Scheel-Sailer A, Koch HG, Stucki G, et al. Engaging in the prevention of pressure injuries in spinal cord injury: a qualitative study of community-dwelling individuals' different styles of prevention in Switzerland. *J Spinal Cord Med*. 2020; 43(2): 247-256. DOI: 10.1080/10790268.2018.1543094.
14. Kumar S, Theis T, Tschang M, Nagaraj V, Berthiaume F. Reactive oxygen species and pressure ulcer formation after traumatic injury to spinal cord and brain. *Antioxidants (Basel)*. 2021; 10(7): 1013. DOI: 10.3390/antiox10071013.
15. Mashola MK, Mothabeng DJ. Associations between health behaviour, secondary health conditions and quality of life in people with spinal cord injury. *Afr J Disabil*. 2019; 8: 463. DOI: 10.4102/ajod.v8i0.463

Сведения об авторах:

Хохлова О.И., д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, Новокузнецк, Россия.

Васильченко Е.М., д.м.н., доцент, исполняющий обязанности генерального директора ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, Новокузнецк, Россия.

Мартынов Р.М., заведующий отделением медицинской реабилитации ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, Новокузнецк, Россия.

Денисова Я.А., ученый секретарь ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России, Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Хохлова Ольга Ивановна, ул. Малая, 7, г. Новокузнецк, Россия, 654055
 ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России
 Тел. +7 (3843) 36-91-26
 E-mail: root@reabil-nk.ru, hohlovaoliv@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 28.06.2024

Рецензирование пройдено 05.07.2024

Подписано в печать 30.08.2024

Information about authors:

Khokhlova O.I., MD, PhD, leading researcher of department of medical, social and vocational rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Vasilchenko E.M., MD, PhD, associate professor, acting general director, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Martynov R.M., head of department of medical rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Denisova Ya.A., scientific secretary, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Khokhlova Olga Ivanovna, Malaya St., 7, Novokuznetsk, Russia, 654055
 Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Evaluation and Rehabilitation of Disabled Persons
 Tel: (3843) 36-91-26
 E-mail: root@reabil-nk.ru, hohlovaoliv@rambler.ru

Received 28.06.2024

Review completed 05.07.2024

Passed for printing 30.08.2024

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ОБУВИ НА БАЛАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СУСТАВОВ

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF POSTOPERATIVE FOOTWEAR ON BALANCE STABILITY OF PATIENTS WITH COMBINED PATHOLOGY OF THE SPINE AND JOINTS

Киреев С.И. Kireev S.I.
Иванов Д.В. Ivanov D.V.
Островский Н.В. Ostrovsky N.V.
Бессонов Л.В. Bessonov L.V.
Дудакова А.Н. Dudakova A.N.

ФГБОУ «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»,
ГУЗ «Саратовский областной клинический госпиталь для ветеранов войн»,
г. Саратов, Россия

National Research Saratov State University
named after N.G. Chernyshevsky,
Saratov Regional Clinical Hospital
for War Veterans,
Saratov, Russia

Актуальной проблемой современной хирургии стопы является обеспечение благоприятных биомеханических условий для ранней активизации пациентов в послеоперационном периоде. Снижение механических усилий при ходьбе с опорой на оперированные стопы достигается за счет использования специальной послеоперационной обуви. Эффективность применения такой обуви может быть ограничена из-за проблемы устойчивости у пациентов старшей возрастной группы. Наряду с высокой частотой встречаемости деформации переднего отдела стопы для этой группы пациентов характерна сочетанная патология суставов нижних конечностей и позвоночника, оказывающие отрицательное влияние на функцию равновесия и обуславливающие риск падений. Установленное ранее значимое влияние конструктивных особенностей обуви на балансировую устойчивость пациентов старшей возрастной группы также может негативно отразиться на эффективности использования послеоперационной обуви с разгрузкой переднего отдела стопы. В связи с вышеизложенным оценка биомеханических параметров функции равновесия и балансовой устойчивости пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов в условиях разгрузки переднего отдела стопы при помощи специальной обуви представляет собой научный и практический интерес.

Цель исследования — изучение стабилметрических показателей у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов при использовании ортопедической послеоперационной обуви.

Материалы и методы. В период с 10.01.2024 по 01.03.2024 выполнено проспективное рандомизированное исследование, объектом которого стали пациенты с сочетанной патологией позвоночника и суставов. В исследовании принял участие 21 человек. Средний возраст пациентов составил $56 \pm 7,0$ лет. Распределение пациентов по полу: 13 женщин и 8 мужчин.

Количественную объективную оценку функции равновесия и балансовой устойчивости осуществляли при помощи регистрации и анализа стабилметрических показателей. Обследование проводили по стандартной методике с установкой стоп по европейской методике с открытыми и закры-

An urgent problem in modern foot surgery is to provide favorable biomechanical conditions for early activation of patients in the postoperative period. Reducing mechanical forces when walking with support on the operated feet is achieved through the use of special postoperative shoes. The effectiveness of using such shoes may be limited due to stability problems in older patients. Along with the high incidence of forefoot deformity, this group of patients is characterized by combined pathology of the joints of the lower extremities and the spine, which have a negative impact on balance function and the risk of falls. The previously established significant influence of the design features of shoes on the balance stability of patients in the older age group can also negatively affect the effectiveness of using postoperative shoes with unloading of the forefoot. In connection with the above mentioned fact, the assessment of the biomechanical parameters of the balance function and balance stability of patients with combined pathology of the spine and joints in conditions of unloading the forefoot using special shoes is of scientific and practical interest.

Objective — to study stabilometric parameters in patients with combined pathology of the spine and joints using orthopedic postoperative shoes.

Materials and methods. A prospective randomized study was conducted between January 10, 2024 and March 3, 2024, the subjects of which were patients with combined pathology of the spine and joints. The study involved 21 people. The average age of the patients was 56 ± 7.0 years. Distribution of patients by gender: 13 women and 8 men.

A quantitative objective assessment of the equilibrium function and balance stability was carried out using the recording and analysis of stabilometric indicators. The examination was carried out using a standard technique with the installation of feet according to the European

Для цитирования: Киреев С.И., Иванов Д.В., Островский Н.В., Бессонов Л.В., Дудакова А.Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ОБУВИ НА БАЛАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С СОЧЕТАННОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СУСТАВОВ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 76-83.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/547>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-76-83

тыми глазами без обуви и в послеоперационной обуви с разгрузкой переднего отдела стопы.

Результаты. Было отмечено увеличение площади стабиллограммы, скорости перемещения центра давления и индекса энергозатрат на поддержание состояния равновесия при усложнении условий контроля за поструральной устойчивостью. Статистически значимое увеличение этих показателей, по сравнению с другими условиями оценки, произошло при использовании обуви с разгрузкой переднего отдела стопы с закрытыми глазами. Менее половины обследованных пациентов (9 человек) продемонстрировали нормальный (или близкий к нему) уровень интегрального показателя оценки функции равновесия, соответствовавший 100 и более относительным единицам. В большинстве случаев (у 14 пациентов) применение обуви с разгрузкой переднего отдела стопы оказало отрицательное влияние на функцию равновесия, что отразилось в уменьшении исследуемого показателя. При этом в 3 случаях произошло многократное снижение интегрального показателя оценки функции равновесия. В 1 случае обувь не оказала никакого влияния на функцию равновесия. У 5 пациентов при использовании обуви с разгрузкой переднего отдела стопы было отмечено увеличение интегрального показателя оценки функции равновесия, значимое изменение которого произошло лишь в 3 случаях.

Заключение. Необходим персонализированный подход к использованию специальной послеоперационной обуви, обеспечивающей разгрузку переднего отдела стопы. Такая обувь применяется в рамках восстановительного лечения пациентов после хирургической коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы.

Исследование показало, что стабилметрическая оценка биомеханических параметров функции равновесия позволяет реализовать персонализированный подход к послеоперационной реабилитации пациентов с деформацией переднего отдела стопы.

Полученные результаты могут служить основой для достижения максимально возможной эффективности послеоперационного восстановительного лечения на основе персонализированного подхода к хирургической коррекции переднего отдела стопы у пациентов старшей возрастной группы с сочетанной патологией позвоночника и суставов нижних конечностей.

Ключевые слова: биомеханика; равновесие; поструральный баланс; стабилметрия; послеоперационная обувь; сочетанная патология

Ортопедическая обувь с разгрузкой переднего отдела стопы (ОРПОС) в настоящее время широко применяется в клинической практике. Современный подход к восстановительному лечению в хирургии стопы предполагает ее ношение в раннем послеоперационном периоде [1–4]. Снижение механических усилий при ходьбе способствует сокращению риска осложнений после хирургической коррекции первого луча стопы, связанных с нестабильностью костных фрагментов и металлических фиксаторов [1, 2].

На основании биомеханических исследований были определены наиболее рациональные варианты дизайна ОРПОС. В качестве объектов исследования чаще всего в подобных научных проектах принимали участие здоровые лица или больные с патологией перифе-

рической нервной системы на фоне сахарного диабета [1–4]. Влияние конструктивных особенностей обуви на балансую устойчивость и риск падений у пациентов старшей возрастной группы было установлено в ряде исследований [5].

В собственной клинической практике неоднократно возникали ситуации, когда пациенты испытывали выраженные трудности с использованием ОРПОС из-за снижения устойчивости при стоянии и ходьбе. У лиц с распространенной в старшей возрастной группе деформацией первого луча стопы наиболее частой сопутствующей патологией является патология позвоночника и суставов [6]. Негативное влияние патологии суставов нижних конечностей и позвоночника на стабилметрические показатели подтверждено российскими и зарубежными исследователями [7, 8].

technique with open and closed eyes without shoes and in postoperative shoes with unloading of the forefoot.

Results. An increase in the area of the stabilogram, the speed of movement of the center of pressure and the index of energy consumption to maintain a state of balance was noted when the conditions for controlling postural stability became more difficult. A statistically significant increase in these indicators, compared to other assessment conditions, occurred when using shoes with forefoot unloading with the eyes closed. Less than half of the examined patients (9 people) demonstrated a normal (or close to it) level of the integral indicator for assessing the balance function, corresponding to 100 or more relative units. In most cases (in 14 patients), the use of shoes with unloading of the forefoot had a negative effect on balance function, which was reflected in a decrease in the studied indicator. Moreover, in three cases there was a multiple decrease in the integral indicator of the equilibrium function assessment. In one case, shoes had no effect on balance function. In 5 patients, when using shoes with unloading of the forefoot, an increase in the integral indicator of assessing the balance function was noted, a significant change of which occurred only in 3 cases.

Conclusion. A personalized approach to the use of special postoperative footwear is required, providing unloading of the forefoot. Such footwear is used as part of the rehabilitation treatment of patients after surgical correction of hallux valgus.

The study showed that stabilometric assessment of biomechanical parameters of the balance function allows for the implementation of a personalized approach to postoperative rehabilitation of patients with forefoot deformities.

The obtained results can serve as a basis for achieving the highest possible effectiveness of postoperative restorative treatment based on a personalized approach to surgical correction of the forefoot in older patients with combined pathology of the spine and joints of the lower extremities.

Keywords: biomechanics; balance; postural balance; stabilometry; postoperative shoes; combined pathology

Тем не менее ее значимость в нарушении пострурального баланса при использовании ОРПОС ранее не исследовалась.

В связи с вышеизложенным представляет научный и практический интерес исследование биомеханических параметров балансовой устойчивости при использовании ОРПОС у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов.

Целью нашего исследования явилось изучение стабилметрических показателей у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов при использовании ортопедической послеоперационной обуви.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проспективное рандомизированное исследование было проведено в период с 10.01.2024 по 01.03.2024.

Обследован 21 пациент с сочетанной патологией позвоночника и суставов, находившийся на стационарном лечении в ГУЗ «Саратовский областной клинический госпиталь для ветеранов войн». Из общего списка пациентов, соответствующих нозологическому критерию, в случайном порядке были выбраны 30 кандидатов для участия в исследовании. После проведения предварительного собеседования и ознакомления с целью, задачами и протоколом исследования 9 человек отказались от участия. Средний возраст пациентов составил $56 \pm 7,0$ лет, длительность заболевания — более пяти лет. Распределение пациентов по полу: 13 женщин и 8 мужчин. Критерии включения в исследование: наличие сочетанной патологии позвоночника и суставов; информированное согласие. Критерии невключения: наличие патологии головного мозга, проявляющейся нарушением равновесия и двигательной функции; необходимость применения ортезов, а также средств вспомогательной опоры и движения. Критерии исключения из исследования: отзыв информированного согласия.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ООО «Клиника головной боли» г. Саратова (протокол № 1/1 от 29.12.2023). В соответствии с одобренным протоколом исследования все пациенты, принявшие в нем участие, подписали информированное согласие.

Оценку балансовой постральной устойчивости производили при помощи стабилметрического исследования с использованием электронного устройства «Стабилотренажер ST 150» («Мера-ТСП», Россия). Стабилметрическое исследование выполняли в соответствии с основными требованиями, которые были собраны и сформулированы в специализированных руководствах, а также рекомендациях Международного общества исследования основной стойки [9, 10]. Исследование осуществляли в специальном помещении (кабинете отделения функциональной диагностики) площадью 15 м^2 с искусственным освещением. Использовали европейскую установку стоп

на стабилметрической платформе (пятки вместе на расстоянии 2 см, носки разведены под углом в 30 градусов). Проводили пробу Ромберга с открытыми и закрытыми глазами в течение 51 с. Обследование каждого пациента включало 2 этапа. На первом этапе пациенты были без обуви, на втором — в специальной послеоперационной обуви с разгрузкой переднего отдела стопы. Проводили регистрацию и анализ стабилметрических показателей, отражающих постральную балансовую устойчивость: S, мм^2 — площадь статокинезиограммы; V, мм/сек — средняя скорость перемещения центра давления; Av, мДж/с — индекс энергозатрат пациента на поддержание состояния равновесия; оценка функции равновесия (ОФР), отн. ед. — относительный интегральный показатель ОФР. Все зарегистрированные показатели были внесены в базу данных, сформированную при помощи пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием непараметрических методов вариационной статистики при помощи программы Statistica 6.0 для Windows. При сравнении полученных статистических характеристик вариационных группировок использовали среднее и стандартное отклонение ($M \pm SD$), медиану Me (IQR) и межквартильный размах Q1–Q3 (25% — 75%). Для удобства визуального восприятия и сравнительной оценки статистические характеристики результатов нашего исследования были представлены в виде диаграмм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Статистическая характеристика площади стабилограммы, соответствующей различным условиям исследования, представлена на рисунке 1.

Было отмечено увеличение площади стабилограммы при усложнении условий контроля за постральной устойчивостью. Тем не менее статистически значимое увеличение этого показателя, по сравнению с другими условиями оценки, произошло при использовании ОРПОС с закрытыми глазами.

Статистическая характеристика скорости перемещения центра давления V (мм/с), соответствующей различным условиям исследования, представлена на рисунке 2.

Направленность изменений скорости перемещения центра давления соответствовала аналогичной динамике площади стабилограммы, однако значимость этих различий оказалась существенно меньше.

Статистическая характеристика индекса энергозатрат на поддержание состояния равновесия, соответствующего различным условиям исследования, представлена на рисунке 3.

Значения индекса энергозатрат на поддержание состояния равновесия отличались меньшей вариабельностью, но аналогичной направленностью и значимостью изменений по сравнению с двумя предыдущими показателями стабилограммы.

Статистическая характеристика интегрального показателя ОФР, соответствующего различным условиям исследования, представлена на рисунке 4.

Обобщенная статистическая характеристика полученных значений интегрального показателя ОФР выразилась в его уменьшении при использовании ОРПОС. Статистическая значимость обнаруженных изменений не может быть признана высокой из-за существенной широты диапазона полученных совокупностей данных.

С учетом неоднородности по направленности и степени изменений интегрального показателя ОФР у обследованных пациентов для удобства анализа полученных результатов последние были представлены в виде гистограммы (рис. 5) с парным сравнением данных при различных условиях опоры.

Менее половины обследованных пациентов (9 человек) продемонстрировали нормальный (или близкий к нему) уровень интегрального показателя ОФР, соответствовавший 100 и более относительным единицам. В большинстве случаев (у 14 пациентов) применение ОРПОС оказало отрицательное влияние на функцию равновесия, что отразилось в уменьшении исследуемого показателя. При этом в 3 случаях произошло многократное

снижение интегрального показателя ОФР (рис. 5, пациенты с порядковыми номерами 2, 3, 18). В одном случае обувь не оказала никакого влияния на функцию равновесия. У 5 пациентов при использовании ОРПОС было отмечено увеличение интегрального показателя ОФР, значимое изменение которого произошло лишь в 3 случаях.

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования эффективности применения послеоперационной ОРПОС в большинстве случаев направлены на изучение степени снижения давления на подошвенную поверхность переднего отдела стопы [1–4]. Именно с этим эффектом авторы связывают уменьшение частоты и вероятности возникно-

вения таких осложнений после хирургической коррекции первого луча стопы, как потеря стабильности, замедленная консолидация и образование ложных суставов в области остеотомии первой плюсневой кости [2, 4]. В то же время собственная клиническая практика побудила нас обратить внимание на невысокую приверженность па-

Рисунок 1

Значения площади стабиллограммы S (мм²) у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов при проведении пробы Ромберга

Figure 1

Values of the stabilogram area S (mm²) in patients with combined pathology of the spine and joints during the Romberg test

Примечание: здесь и далее на рисунках 2 и 3 на диаграмме графически представлены медиана, нижний и верхний квартили, минимальное и максимальное значения, выбросы. При попарном сравнении использовался непараметрический критерий Манна – Уитни (различия статистически значимы при $p < 0,05$).

ГО – с открытыми глазами; ГОоб – с открытыми глазами в ОРПОС; ГЗ – с закрытыми глазами; ГЗоб – с закрытыми глазами в ортопедической обуви с разгрузкой переднего отдела стопы.

Note: here and further in Figures 2 and 3, the diagram graphically presents the median, lower and upper quartiles, minimum and maximum values, and outliers. For pairwise comparisons, the nonparametric Mann–Whitney test was used (differences are statistically significant at $p < 0.05$).

OE – with opened eyes; OEos – with opened eyes and orthopedic shoes; CE – closed eyes; CEos – with closed eyes and orthopedic shoes with unloading of the forefoot.

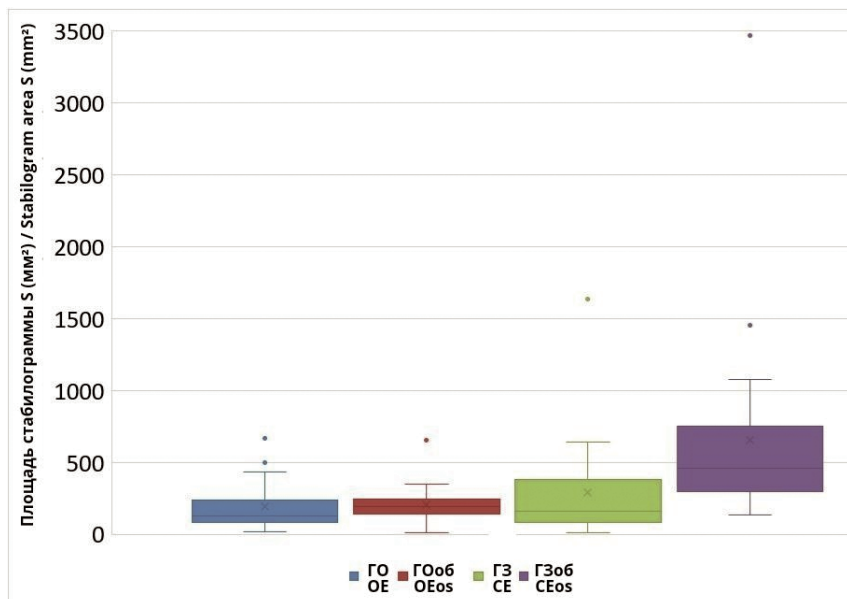
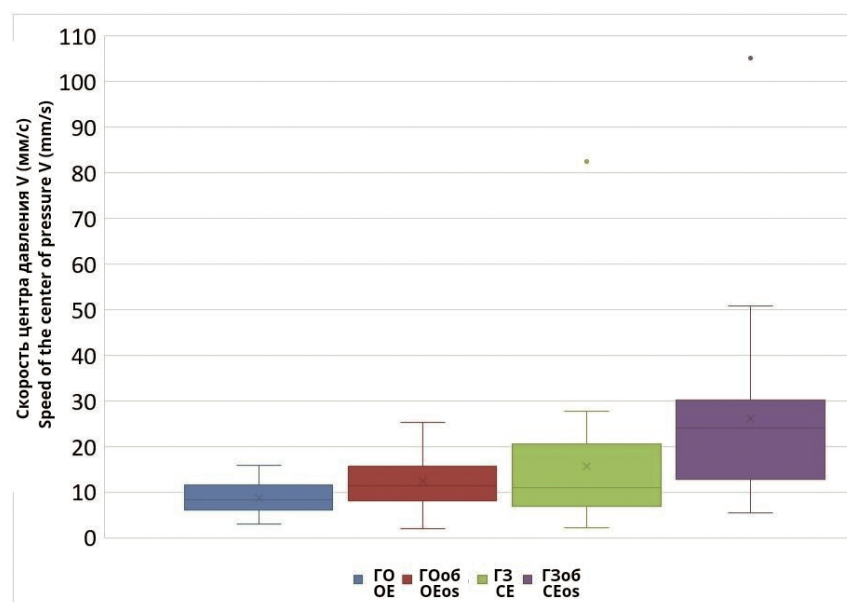


Рисунок 2

Значения скорости перемещения центра давления V (мм/с) у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов при проведении пробы Ромберга

Figure 2

Values of the speed of movement of the center of pressure V (mm/s) in patients with combined pathology of the spine and joints during the Romberg test



циентов старшей возрастной группы к использованию ОРПОС из-за негативного влияния на ощущение комфортности ходьбы и устойчивость. Наряду с субъективными оценками при помощи специальных шкал и опросников, в единичных исследованиях было установлено влияние дизайна обуви на балансировую устойчивость лиц старшей возрастной группы [5]. Наиболее вероятными причинами нарушения функции равновесия и повышения риска падений у таких пациентов являются биомеханические проявления заболеваний суставов нижних конечностей и позвоночника [7, 8]. Применительно к использованию ОРПОС после хирургической коррекции первого луча стопы представляет научный и практический интерес исследование балансовой устойчивости у пациентов старшей возрастной группы с распространенной сочетанной патологией позвоночника и суставов [6].

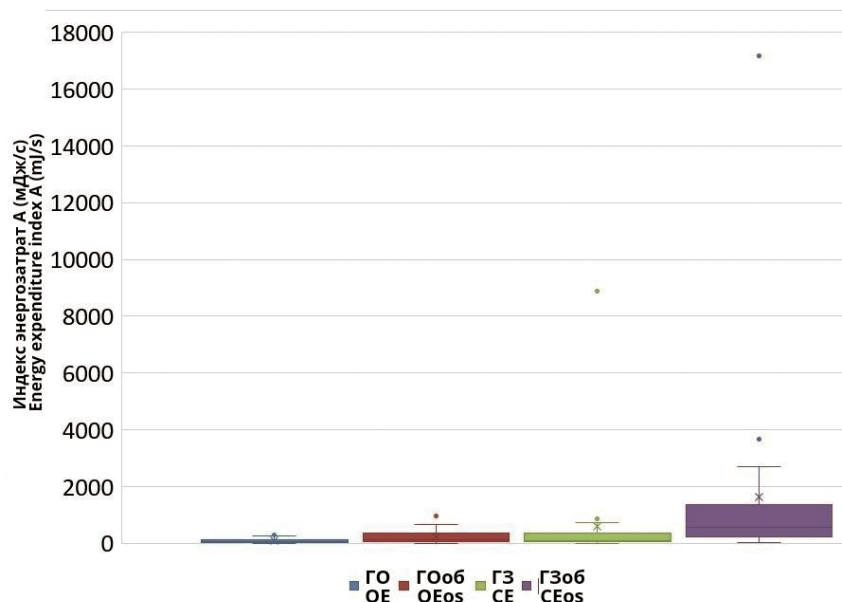
В рамках настоящего исследования была проведена стабилметрическая оценка влияния ОРПОС на балансовую устойчивость у 21 пациента с сочетанной патологией позвоночника и суставов. Возрастная и гендерная характеристика участ-

Рисунок 3

Значения индекса энергозатрат А (мДж/с) на поддержание состояния равновесия у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов при проведении пробы Ромберга

Figure 3

Values of the energy expenditure index A (mJ/s) for maintaining equilibrium in patients with combined pathology of the spine and joints during the Romberg test



ников нашего исследования соответствовала данным пациентов, которым выполняется хирургическая коррекция первого луча стопы. С учетом методологических аспектов интерпретации результатов ста-

билметрического исследования мы провели анализ показателей, наиболее наглядно отражающих изменение устойчивого положения тела пациента в пространстве и физиологических механизмов посту-

Рисунок 4

Значения интегрального показателя оценки функции равновесия (ОФР) (отн. ед.) у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов

Figure 4

Values of the integral indicator of the balance function assessment (BFA) (relative units) in patients with combined pathology of the spine and joints

Примечание: графически представлены медиана, нижний и верхний квартили, минимальное и максимальное значения, выбросы. При попарном сравнении использовался непараметрический критерий Манна – Уитни (различия статистически значимы при $p < 0,05$).

ОРПОС – ортопедическая обувь с разгрузкой переднего отдела стопы.

Note: the median, lower and upper quartiles, minimum and maximum values, and outliers are graphically presented. The nonparametric Mann–Whitney test was used for pairwise comparisons (differences are statistically significant at $p < 0.05$). OSUF – orthopedic shoes with unloading of the forefoot.

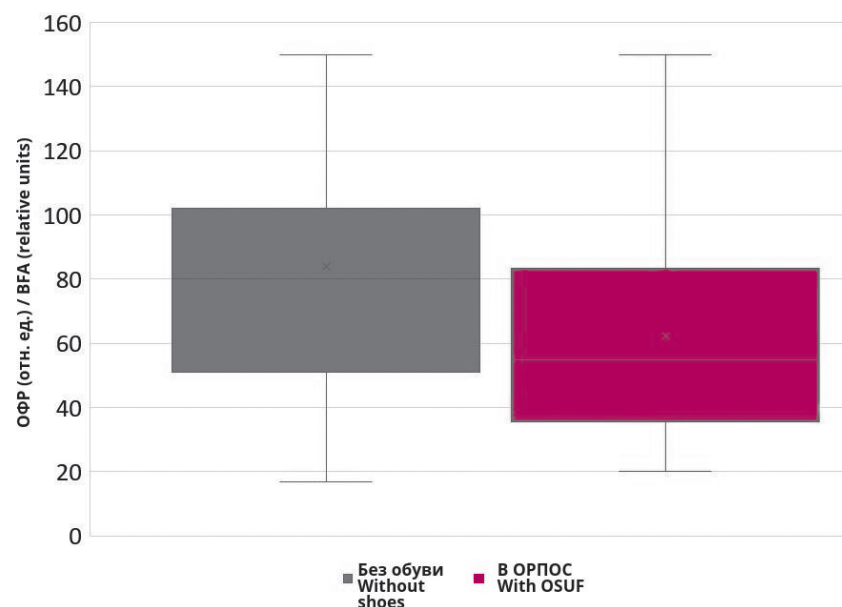


Рисунок 5

Значения интегрального показателя оценки функции равновесия (ОФР) (отн. ед.) у пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов

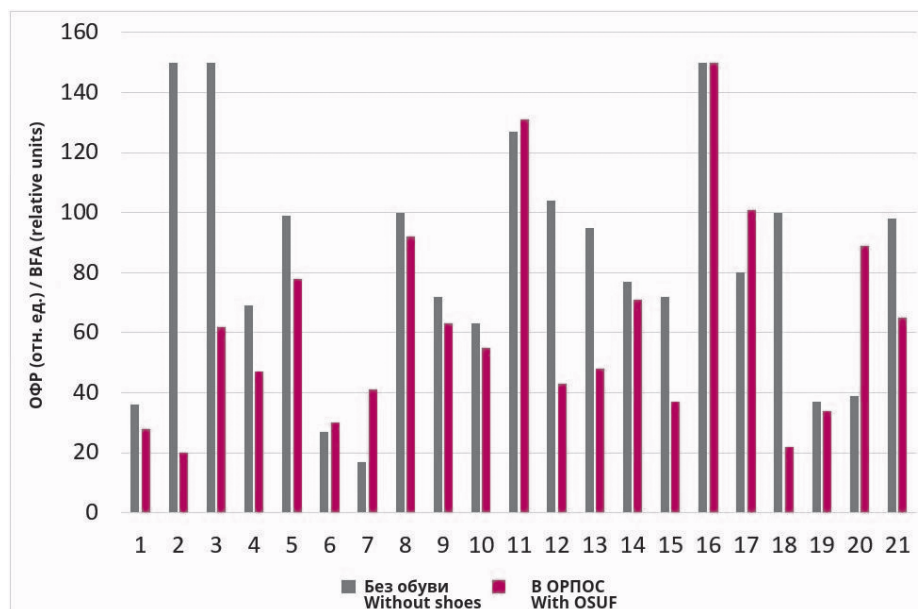
Figure 5

Values of the integral indicator of the balance function assessment (BFA) (relative units) in patients with combined pathology of the spine and joints

Примечание: по оси абсцисс представлены порядковые номера пациентов от 1 до 21. ОРПОС — ортопедическая обувь с разгрузкой переднего отдела стопы.

Note: the abscissa axis shows the patient numbers from 1 to 21.

OSUF — orthopedic shoes with unloading of the forefoot.



рального баланса [9, 10]. Возможность осуществления сравнительного анализа полученных нами данных имеет существенные ограничения из-за отсутствия публикаций, содержащих результаты исследований с аналогичным дизайном. По нашему мнению, с учетом приведенных аргументов в пользу актуальности данное обстоятельство подтверждает новизну собственной научной работы.

Было установлено умеренное статистически не значимое влияние ОРПОС на увеличение площади стабильности при выполнении пробы Ромберга с открытыми глазами. В то же время отсутствие зрительного контроля при выполнении исследования с закрытыми глазами сопровождалось статистически значимым увеличением площади стабильности при использовании ОРПОС. Таким образом, было установлено негативное влияние ОРПОС на устойчивость положения тела пациента в пространстве, которое в значительной степени компенсировалось механизмами зрительного контроля. Следовательно, имеющаяся у пациентов патология зрения может негативно сказываться на устойчивости в ОРПОС, в том числе быть связана с риском падения.

Влияние ОРПОС на функциональные механизмы сохранения равновесия было подтверждено статистически значимым ростом показателя скорости перемещения центра давления при выполнении пробы Ромберга с закрытыми глазами. Менее значимое увеличение этого параметра при использовании ОРПОС с открытыми глазами подтвердило существенное компенсаторное влияние зрительного анализатора на балансную устойчивость пациентов с сочетанной патологией позвоночника и суставов. Статистические параметры показателя скорости перемещения центра давления в нашем исследовании характеризовались значительной степенью вариабельности. В то же время вариабельность этого показателя у здоровых лиц является наименьшей в сравнении с другими стабилметрическими данными [10]. Следует предположить, что у лиц с сочетанной патологией позвоночника и суставов функциональные нарушения постурального баланса отличаются значительным разнообразием индивидуальных отклонений от нормы. Следовательно, необходим персонализированный подход к планированию восстановительного лечения пациентов после хирургической коррекции первого луча

стопы, включающий в себя оценку возможности применения ОРПОС с учетом выраженности патологии позвоночника и суставов.

Функционально-физиологические эффекты применения ОРПОС нашли отражение также в увеличении индекса энергозатрат на поддержание состояния равновесия, наиболее статистически значимого при отсутствии зрительного контроля.

В специализированной литературе представлены подходы к оценке стабилметрического исследования, направленные на поиск интегральных показателей, отражающих состояние балансности устойчивости и функции равновесия [9, 10]. Одним из таких параметров, рассчитываемых в программном обеспечении «Стабилотренажера ST 150», является ОФР (отн. ед.). В общей совокупности обследованных нами пациентов было отмечено уменьшение этого параметра при использовании ОРПОС относительно исходного значения, сниженного по сравнению с нижней границей нормы на 5–35 относительных единиц. Оценка значимости выявленных отличий была затруднена из-за существенной вариабельности результатов. Парное сравнение динамики этого показателя у каждого из пациентов позволило определить,

что в трех случаях (см. порядковые номера пациентов 2, 3, 18 на рис. 5) возникло кратное уменьшение ОФР. Повторный анализ клинических данных указанных пациентов позволил предположить, что такие выраженные изменения были связаны с вертеброгенным и артрогенным болевым и мышечно-тоническим синдромами. Следовательно, дополнительными критериями планирования операции на стопах целесообразно признать болевой и мышечно-тонический синдромы, обусловленные обострением хронической сочетанной патологии позвоночника и суставов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье представлено обоснование необходимости персонализированного подхода к использованию специальной послеоперационной обуви, обеспечивающей разгрузку переднего отдела стопы. Такая обувь применяется в рамках восстановительного лечения пациентов после хирургической коррекции вальгусной деформации первого пальца стопы. Приведены результаты сравнительного биомеханического исследования функции равновесия при помощи метода стабилометрии. На основе данных

обследования 21 пациента с сочетанной патологией позвоночника и суставов были выявлены особенности параметров устойчивости вертикального положения, которые значительно изменяются при использовании обуви с разгрузкой переднего отдела стопы.

Постурологические эффекты специальной послеоперационной обуви у пациентов с сочетанной патологией опорно-двигательной системы характеризуются увеличением площади стабิโลграммы, скорости перемещения центра давления, индекса энергозатрат на поддержание состояния равновесия, с одновременным уменьшением интегрального показателя ОФР. Выявлено, что зрительный анализатор оказывает значимое влияние на балансовую устойчивость пациентов при использовании обуви с разгрузкой переднего отдела стопы. Установлено также существенное негативное влияние болевого синдрома, обусловленного патологией суставов и позвоночника, на выраженность ухудшения стабิโลметрических показателей в послеоперационной обуви.

С учетом полученных в рамках настоящего исследования данных в качестве клинических критериев

планирования послеоперационной реабилитации пациентов с деформацией переднего отдела стопы целесообразно использовать выраженность артрогенного и вертеброгенного болевого синдрома и патологии зрения, которые могут отрицательно повлиять на возможность использования специальной обуви. Таким пациентам показано проведение стабิโลметрического обследования на этапе предоперационного планирования.

Полученные результаты могут служить основой для достижения максимально возможной эффективности послеоперационного восстановительного лечения на основе персонализированного подхода к хирургической коррекции переднего отдела стопы у пациентов старшей возрастной группы с сочетанной патологией позвоночника и суставов нижних конечностей.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование выполнено в рамках Государственного задания FSRR-2023-0009.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Fuchs MCHW, Hermans MMN, Kars HJJ, Hendriks JGE, van der Steen MC. Plantar pressure distribution and wearing characteristics of three forefoot offloading shoes in healthy adult subjects. *Foot (Edinb)*. 2020;45:101744. doi: 10.1016/j.foot.2020.101744.
2. Stawińska M, Kołodziejcki P, Wyszomirska I, Baran M, Wit A. Do commonly used postoperative orthopaedic shoes help off-load the forefoot? *Acta Bioeng Biomech*. 2021;23(2):115-122.
3. Eidmann A, Vinke W, Jakuscheit A, Rudert M, Stratos I. The influence of partial weight bearing on plantar peak forces using three different types of postoperative shoes. *Foot Ankle Surg*. 2022 Dec;28(8):1384-1388. doi: 10.1016/j.fas.2022.07.007.
4. Sezer HB, Hardy A, Lopes R. Baropodometric comparison of orthopedic footwear to assess the effectiveness of pairs of orthopedic shoes for reducing the forefoot pressure. *Jt Dis Relat Surg*. 2022;33(2):323-329. doi: 10.52312/jdrs.2022.702.
5. Maden T, Bayramlar K, Maden C, Yakut Y. Investigating the effects of appropriate fitting footwear on functional performance level, balance and fear of falling in older adults: a comparative-observational study. *Geriatr Nurs*. 2021;42(2):331-335. doi: 10.1016/j.gerinurse.2021.01.001.
6. Norkin IA, Kireev SI, Golyadkina AA, Polienko AV, Kireev VS, Kurmanov AG. The decision support in forefoot surgery. Saratov : Limited Liability Company "Amirit", 2021. 100 p. Russian (Норкин И. А., Киреев С. И., Голядкина А. А., Полиенко А. В., Киреев В. С., Курманов А. Г. Поддержка принятия решений в хирургии переднего отдела стопы. Саратов : Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2021. 100 с.)
7. Goryannaya NA, Ishekova NI, Ishekov AN. Dynamics of stabilometric indicators at the second stage of rehabilitation after hip replacement. *Journal of Medical and Biological Research*. 2020; 8 (3): 277–284. DOI: 10.37482/2687-1491-Z019 Russian (Горянная Н. А., Ишекова Н. И., Ишеков А. Н. Динамика показателей стабิโลметрии на втором этапе реабилитации пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава // Журнал. медико-биологических исследований. 2020. Т.8, № 3. С. 277–284. DOI: 10.37482/2687-1491-Z019)
8. Silva CFO, Obara K, Paixão L, Santos EH, Santos AIZ, Cardoso JR. Use of posturography in patients with ankylosing spondylitis: a systematic review. *S Afr J Physiother*. 2024;80(1):1953. doi: 10.4102/sajp.v80i1.1953.
9. Chen B, Liu P, Xiao F, Liu Z, Wang Y. Review of the upright balance assessment based on the force plate. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5):2696. doi: 10.3390/ijerph18052696.
10. Montenegro A, Sosa G, Figueroa N, Vargas V, Franco H. Evaluation of stabilometry descriptors for human balance function classification using diagnostic and statokinesigram data. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2023 July;84(7):104861. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2023.104861>.

Сведения об авторах:

Киреев С.И., д.м.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории цифровых медицинских технологий факультета фундаментальной медицины и медицинских технологий СГУ, г. Саратов, Россия.

Иванов Д.В., д.ф.-м.н., профессор кафедры математической теории упругости и биомеханики СГУ, г. Саратов, Россия.

Островский Н.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры основ медицины и медицинских технологий СГУ, г. Саратов, Россия.

Бессонов Л.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры математической теории упругости и биомеханики СГУ, г. Саратов, Россия.

Дудакова А. Н., врач-невролог отделения медицинской реабилитации № 2 ГУЗ «СОКГВВ», г. Саратов, Россия.

Адрес для переписки:

Киреев Сергей Иванович, ул. Астраханская, д. 83, г. Саратов, Россия, 410012

Тел: +7 (917) 211-29-78

E-mail: kireevsi@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 04.07.2024

Рецензирование пройдено 15.08.2024

Подписано в печать 30.08.2024

Information about authors:

Kireev S.I., MD, PhD, leading researcher of laboratory of digital medical technologies of fundamental medicine and medical technologies of faculty of National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov Russia.

Ivanov P.A., PhD in physics and mathematics, professor of chair of mathematical theory of elasticity and biomechanics of National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov Russia.

Ostrovsky N.V., MD, PhD, professor of chair of department of fundamentals of medicine and medical technologies of National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov Russia.

Bessonov L.V., candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of chair of mathematical theory of elasticity and biomechanics of National Research Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov Russia.

Dudakova A.N., neurologist of department of medical rehabilitation No. 2 of Saratov Regional Clinical Hospital for War Veterans, Saratov Russia.

Address for correspondence:

Kireev Serguey Ivanovich, Astrakhanskaya str., 83, Saratov, Russia, 410012

Tel: +7 (917) 211-29-78

E-mail: kireevsi@rambler.ru

Received 04.07.2024

Review completed 15.08.2024

Passed for printing 30.08.2024

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО РАСТЯЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШЕГО С ОБШИРНЫМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАНЕВЫМ ДЕФЕКТОМ ГОЛЕНИ

A CASE OF SUCCESSFUL USE OF A NEW DEVICE FOR DOSED STRETCH OF SOFT TISSUE IN THE TREATMENT OF A VICTIM WITH AN EXTENSIVE POST-TRAUMATIC WOUND DEFECT OF THE LEG

Пятаков С.Н. Pyatakov S.N.
Барышев А.Г. Baryshev A.G.
Муханов М.Л. Mukhanov M.L.
Федюшкин В.В. Fedyushkin V.V.
Архипов О.И. Arkhipov O.I.
Порханов В.А. Porkhanov V.A.
Решетов И.В., Reshetov I.V.
Чайка А.Д. Chaika A.D.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

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

г. Краснодар, Россия

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Москва, Россия,

ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» Министерства здравоохранения Краснодарского края,

г. Сочи, Россия

Kuban State Medical University,

Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Professor Ochapovsky,

Krasnodar, Russia,

Sechenov First Moscow State Medical University,

Moscow, Russia,

Sochi City Clinical Hospital No. 4,

Sochi, Russia

Закрытие крупных дефектов мягких тканей после хирургического вмешательства или травмы представляет собой серьезную проблему современной реконструктивной хирургии и хирургии повреждений. Первичное закрытие ран обычно является оптимальным решением из-за его простоты и приемлемого результата, однако ему может препятствовать высокое натяжение мягкотканых лоскутов с риском ишемии и некрозом сопоставляемых краев раны.

В качестве альтернативной методики возможно применение контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механического растяжения, однако оно имеет ряд недостатков: необходимость непрерывного наблюдения за степенью натяжения, невозможность тензии полнослойного лоскута мягких тканей, включающего кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасции и мышцы и т. д.

Таким образом, актуальность разработки методики растяжения мягких тканей, лишенной указанных недостатков, является актуальной проблемой современной хирургии.

Closure of large soft tissue defects after surgery or injury is a serious problem of modern reconstructive surgery and injury surgery. Primary wound closure is usually the optimal solution due to its simplicity and acceptable result, however, it may be hindered by high tension of soft tissue flaps with the risk of ischemia and necrosis of the comparable wound edges.

As an alternative technique, it is possible to use a controlled increase in the surface area of the skin by means of its mechanical stretching. However, they have a number of common disadvantages, such as the need for continuous monitoring of the degree of tension, the impossibility of tensing a full-layered flap of soft tissues, including skin, subcutaneous fat, fascia and muscles, etc.

Thus, the relevance of developing a technique for stretching soft tissues devoid of these disadvantages is an urgent problem of modern surgery.

Для цитирования: Пятаков С.Н., Барышев А.Г., Муханов М.Л., Федюшкин В.В., Архипов О.И., Порханов В.А., Решетов И.В., Чайка А.Д.. СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО РАСТЯЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШЕГО С ОБШИРНЫМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАНЕВЫМ ДЕФЕКТОМ ГОЛЕНИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 84-89.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/545>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-84-89

Цель — демонстрация клинического наблюдения лечения обширного раневого дефекта с помощью усовершенствованной методики дозированного растяжения мягких тканей.

Материалы и методы. Больной П. 37 лет поступил в отделение травматологии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК с обширной рваной раной в области правой голени, полученной в результате ДТП. В области правой голени по внутренней поверхности имелась обширная рвано-скальпированная рана 23 × 9 см общей площадью 1,5 % от общей поверхности тела. Для лечения использовано устройство для дозированного растяжения тканей на поверхности и в глубине раны с контролем силы натяжения без утраты функциональности или начальных характеристик комплекующих, обеспечивающее дозированное сведение краев раны со средней заданной силой тензии в диапазоне от 15 до 60 ньютонов (Н) и ее постоянном автоматическом контроле, подходящее для всех типов раневых дефектов.

Результаты. Ключевым отличием предложенного устройства от аналогов, использующих гибкие спицы или другие перевязочные основания для фиксации краев раны, является вынесение за границы раны стягивающих нитей, что существенно снижает риск повреждения ими мягких тканей и внутренних органов. Этот подход имеет преимущества индивидуальности, что значительно сокращает сроки заживления таких ран для ряда дефектов, но его нельзя назвать универсальным даже для той части тела, на которой находится дефект. Следует отметить возможность многократного использования: комплекующие нити устройства не теряют своих свойств.

В представленном клиническом наблюдении у пациента через 3 суток ишемические изменения мягкотканых лоскутов не отмечались, площадь раны значительно уменьшилась (19 × 6 см), на 6-е сутки отмечено полное очищение раны, переход ее во 2-ю фазу раневого процесса и продолжающееся сближение краев кожной раны: диастаз между краями составил 2,5 см в наибольшей точке; на рану были наложены швы. Через две недели пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

Заключение. Представленное клиническое наблюдение с использованием нового устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении обширных раневых дефектов демонстрирует возможность закрытия обширного дефекта мягких тканей, обеспечивая равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц.

Ключевые слова: дефекты мягких тканей; дозированное растяжение мягких тканей

Objective — demonstration of clinical observation of the treatment of a large wound defect using an improved technique of metered stretching of soft tissues.

Materials and methods. A patient P., male, age of 37, was admitted to the trauma unit of Sochi City Hospital No. 4, with extensive laceration of the right leg after a traffic accident. There was an extensive lacerated scalp wound of 23 × 9 cm with a total area of 1.5 % of the total surface of the body in the area of the right leg along the inner surface. For treatment, a device was used for dosed stretching of tissues on the surface and in the depths of the wound with control of the tension force without loss of functionality or initial characteristics of the components, providing dosed reduction of the edges of the wound with an average specified tension force in the range from 15 to 60 Newton (N) and its constant automatic control, suitable for all types of wound defects.

Results. The key difference between the proposed device and analogues that use flexible pins or other dressing bases for fixing the edges of the wound is the extension of the tightening threads beyond the wound, which significantly reduces the risk of damage to soft tissues and internal organs. This approach has the advantages of individuality, which significantly reduces the healing time of such wounds for a number of defects, but it cannot be called universal even for the part of the body on which the defect is located. It should be noted that it is reusable: the component threads of the device do not lose their properties. In the presented clinical case after 3 days, the patient had no ischemic changes in the soft tissue flaps. The area of the wound decreased significantly (19 × 6 cm). There was complete cleansing of the wound on the 6th day. The transition to the 2nd phase of the wound process and the continued convergence of the edges of the skin wound: diastasis between the edges was 2.5 cm at the greatest point. The wound was stitched. Two weeks later, the patient was discharged for outpatient observation in satisfactory condition.

Conclusion. The presented clinical observation using the new device for metered stretching of soft tissues in the treatment of extensive wound defects demonstrates the possibility of closing an extensive soft tissue defect, providing uniform tension of all layers of the wound edges: skin, subcutaneous fat, underlying fascia and muscles.

Keywords: soft tissue defects; metered stretching of soft tissues

Закрытие крупных дефектов мягких тканей после хирургического вмешательства или травмы представляет собой серьезную проблему современной реконструктивной хирургии и хирургии повреждений [1–3]. Первичное закрытие ран обычно является оптимальным решением из-за простоты и приемлемого результата, однако ему может препятствовать чрезмерное натяжение мягкотканых лоскутов с риском ишемии и некрозом сопоставляемых краев раны [3, 4].

Альтернативное использование кожных трансплантатов, лоскутов с применением микрососудистых анастомозов связано с относительно более сложными хирургическими процедурами, необходимостью

применения специального дорогостоящего оборудования и длительной подготовки специалистов для эффективного внедрения метода, что невозможно при большой потребности в выполнении данной технологии в мирное время при бытовом травматизме, и тем более при боевой травме, при длительных периодах госпитализации и восстановления пострадавших [2, 5, 6].

Применение наружных тканевых экспандеров по своей сути ограничено размером дефектов, с которыми можно справиться, и необходимостью поэтапных хирургических процедур для закрытия больших ран, а также возможностью использования их только в «чистой» ране [2, 5, 7, 8].

В качестве альтернативы возможно применение методики контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механического растяжения, предложенной Hutter, Folkmann более 120 лет назад. За период изучения феномена механического растяжения мягких тканей было показано, что под влиянием растягивающих механических нагрузок на мягкие ткани в 3–4 раза увеличивается их клеточная масса, что способствует устранению дефицита мягких тканей [1, 2, 9], а эффективность закрытия дефектов покровных тканей сопоставима с первичным закрытием раны [2, 8].

В специальной медицинской литературе описано множество ме-

тодик создания контролируемого растяжения мягких тканей [2, 3, 9, 10], однако они имеют ряд общих недостатков:

1. Необходимость непрерывного наблюдения за степенью натяжения.

2. Невозможность тензии полнослойного лоскута мягких тканей, включающего кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасции и мышцы.

3. Опорные элементы располагаются на коже, а нить, соединяющая края раны, как правило, проходит через всю толщу тканей. В результате нить под нагрузкой прорезывает ткани в глубине раны, что при больших дефектах и значительных нагрузках на швы ухудшает заживление и не обеспечивает адаптации глубоких слоев в стенках раны.

4. Вероятность формирования субфасциальной полости после сопоставления кожных краев раны при использовании способа для лечения глубоких ран.

5. Ткани дна раны, лишенные в течение длительного времени кожного покрова, подвергаются вторичному некрозу, что значительно ухудшает в дальнейшем функцию обнаженных анатомических структур (сосудисто-нервные пучки и т. п.), и поэтому требует проведения прочих немедикаментозных способов пластики.

6. Упругие свойства стягивающих лент меняются в зависимости от их рабочей длины (от ширины раны), что создает разницу в работе системы от пациента к пациенту.

Таким образом, необходимость разработки методики растяжения мягких тканей является актуальной проблемой современной хирургии и направлена на решение следующих задач:

- обеспечить равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц;

- обеспечить возможность корректного захвата краев раны через все слои при любой конфигурации дефекта покровных тканей;

- обеспечить возможность дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении;

- обеспечить возможность регулировать силу растяжения мягкотканых лоскутов.

Цель сообщения — демонстрация клинического наблюдения лечения обширного раневого дефекта с помощью усовершенствованной методики дозированного растяжения мягких тканей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сущностью примененного изобретения является дозированное растяжение тканей на поверхности и в глубине раны с контролем силы натяжения без утраты функциональности или начальных характеристик комплектов, обеспечивающее дозированное сведение краев раны со средней заданной силой тензии в диапазоне от 15 до 60 ньютонов (Н) и ее постоянный автоматический контроль, подходящее для всех типов раневых дефектов.

Существенным отличием предложенного устройства от аналогов, использующих гибкие спицы или другие перевязочные основания для фиксации краев раны, является вынесение за границы раны стягивающих нитей, что существенно снижает риск повреждения ими мягких тканей и внутренних органов. Этот подход имеет преимущества индивидуальности, что значительно сокращает сроки заживления таких ран для ряда дефектов, но его нельзя назвать универсальным даже для той части тела, на которой находится дефект. Следует отметить возможность многократного использования: комплектов нити устройства не теряют своих свойств.

В предложенном нами устройстве «Система дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов» имеются следующие составляющие:

- растягивающий элемент на основе спиральной пружины диаметром 3–10 см;

- стопорный механизм для обеспечения обратной связи линейным размером 1–3 см;

- механизм регулировки натяжения нити, расположенный в начальной точке крепления растягивающего элемента;

- опционально используемый инструмент оценки силы натяжения нити с линейными размерами до $10 \times 4 \times 2$ см;

- тензионная нить опционально регулируемых свойств (в т. ч. упругая);

- неразборный корпус устройства с отверстиями для регулирующего механизма вывода нити, опционально: с креплениями к аппаратам внешней фиксации, креплениями для измеряющего устройства и т. д. Размеры блока без учета дополнительных размеров измеряющих устройств и добавочных элементов: до $10 \times 10 \times 5$ см.

Все составляющие образуют три целостных блока устройства:

Блок 1 — крепления к раневым поверхностям.

Блок 2 — создающая натяжение конструкция, включающая устройство для оценки натяжения.

Блок 3 — контроль натяжения с возможностью его автоматической коррекции.

В качестве примера блока крепления (блок 1) может быть выбрана спица из медицинской стали удобной для применения на конкретной ране длины. Такая спица может быть «продета» вдоль края раны, после чего создающая натяжение нить будет закреплена на ее внешних участках. При этом для удобства использования спица может быть заострена с одной или с обеих сторон, а после продевания закрыта защитным колпачком или другим элементом, препятствующим взаимодействию острого конца спицы с окружающими тканями и фиксирующим ее положение. Для крепления нити в спице могут быть предусмотрены специальные элементы, например, отверстия, расположенные вдоль спицы, или любые другие конструкты, не препятствующие «продеванию» нити через ткани пациента.

Блок 2 выполняет функцию создания натяжения ткани, связывая источник натяжения (блок 3) и крепление к раневым поверхностям (блок 1). Блок 2 может быть реализован разными способами, например, в форме нитей разной упругости, длины и толщины из разных материалов. При этом крепление таких нитей может производиться как непосредственно от раневой поверхности к блоку натяжения, так и через несколько других точек раневой поверхности таким образом,

что каждая следующая точка находится на противоположной стороне от предыдущей, что позволяет действовать меньшее число нитей. Основными требованиями к таким нитям остается их безопасность для пациента и достаточная для создания стягивающей рану силы прочность. Нить может быть выполнена из разных материалов, соответствующих указанным требованиям (сталь или металлические сплавы, пластмассы и полимерные материалы, тканевые материалы натурального и синтетического происхождения).

В качестве примера крепления связи можно рассмотреть нить из полимерных материалов, усиленную стальной проволокой для придания дополнительной прочности. При этом для стягивания краев раны может быть достаточно двух таких нитей, каждая из которых (зеркально по отношению друг к другу) продета через элементы крепления на раневой поверхности в шахматном порядке от одной стороны раны к другой. При этом на первой (исходной) точке крепления нить фиксируется (например, завязывается), тогда как во всех остальных точках она закреплена подвижным образом так, чтобы при стягивании краев раны могла скользить через элемент крепления.

Блок 3 выполняет функции создания стягивающей силы и контроля ее величины. Стягивающая сила может создаваться разными способами, например, механическими приспособлениями (пружинами разной формы, гидравлическими устройствами и др.), электрохимическими (электромоторами, катушками и др.). Важно, чтобы создаваемая сила оставалась в заданном диапазоне и поддерживалась постоянной с некоторой точностью: в этом случае эффективность лечения будет выше. Контроль силы натяжения может выполняться разными способами, в зависимости от конкретной конструкции прибора и анамнеза пациента. Это может быть реализовано с помощью механических инструментов контроля натяжения (динамометра), систем обратной связи с постоянным поддержанием заданной силы (напри-

мер, в случае использования электропривода).

Примером реализации такого устройства может быть следующая конструкция: как источник стягивающей силы выступает стальная спиральная пружина, заключенная в герметичный корпус (блок 3), на оси которой закреплен элемент системы связи — стягивающая нить (блок 2), и оба эти блока закреплены с помощью продетых через края раны металлических спиц (блок 1) (рис.).

Для контроля натяжения может применяться механический динамометр, соединенный системой обратной связи со спиральной пружиной и взводящий пружину при падении натяжения нити (блок 3). В качестве системы обратной связи возможно использование привода, взводящего пружину при снижении значения динамометра до критического и более.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Больной П. 37 лет поступил в отделение травматологии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК с обширной рваной раной в области правой голени, полученной в результате ДТП. В

области правой голени по внутренней поверхности имелась обширная рвано-скальпированная рана 23 × 9 см, общей площадью 1,5 % от общей поверхности тела.

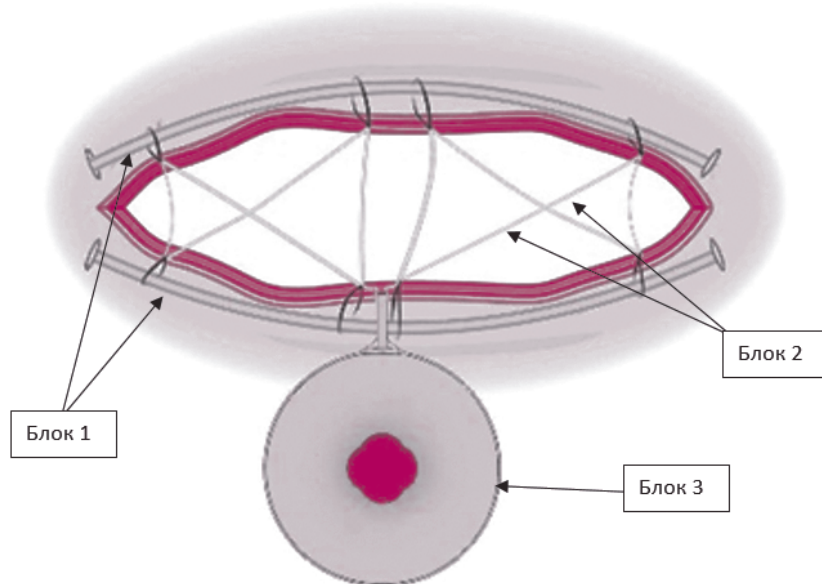
Пациенту при поступлении была проведена первичная хирургическая обработка обширной раны правой голени с иссечением всех нежизнеспособных тканей. После завершения этапа хирургической обработки выполнено вакуумное дренирование раны с наложением системы дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов. В рану был уложен первый слой поролона, заполнивший весь объем раны, наложены спицы по краям раны (блок 1), и затем продета нить через спицы в виде корсетной шнуровки (блок 2), два конца нити заведены в блок 3 (контроля натяжения), который создает и регулирует силу натяжения мягкотканых лоскутов в постоянном заданном режиме (15 Н) на протяжении всего времени лечения. Поверх системы уложен второй тонкий слой поролона, а для отграничения от окружающей среды на него наложена инцизная пленка. В ране создано отрицательное давление посредством подключения через дренажные трубки к

Рисунок

Принципиальная схема «Системы дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов» (описание в тексте)

Figure

Schematic diagram of the “System for dosed stretching of soft tissues for the treatment of extensive wound defects” (description in the text)



вакуумной системе с разрежением 125 мм рт. ст.

Через 3 суток произведена замена вакуумной повязки, отмечено отсутствие ишемических изменений мягкотканых лоскутов, площадь раны значительно уменьшилась (19 × 6 см).

При очередной смене повязки (на 6-е сутки) отмечено полное очищение раны, переход ее во 2-ю фазу раневого процесса и продолжающееся сближение краев кожной раны: диастаз между краями составил 2,5 см в наибольшей точке. Смена вакуумной повязки завершилась наложением швов на рану, с наложением только накожного слоя вакуумной повязки для стабилизации швов и профилактики расхождения последних в раннем послеоперационном периоде.

Через две недели пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение с использованием нового устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении обширных раневых дефектов демонстрирует возможность закрытия обширного дефекта мягких тка-

ней, обеспечивающего равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц. При лечении данного пострадавшего удалось обеспечить корректный захват краев раны через все слои с учетом конфигурации дефекта кровных тканей.

На клиническом примере показана возможность дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении и, что немаловажно, осуществление контроля натяжения нитей, обеспечивающих сближение мягких тканей, а также возможность применения устройства в сочетании с системой вакуумного дренирования раны.

ВЫВОДЫ

Совершенствование методики растяжения мягких тканей является актуальной проблемой современной хирургии и должно быть направлено на решение следующих задач: обеспечение равномерной тензии и возможностей корректного захвата всех слоев раны, дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении, контроля и регулирования

силы растяжения мягкотканых лоскутов.

Продемонстрированное клиническое наблюдение предложенного устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении пациентов с обширными раневыми дефектами подтвердило возможность равномерного натяжения мягких тканей за счет контроля силы distraction в процессе всего периода лечения.

Особенностью предложенного устройства является возможность его применения в сочетании с вакуумной терапией ран.

Использование данного устройства имеет перспективу популяризации при дальнейшей разработке и исследовании показателей медико-социальной и клинико-экономической эффективности.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование выполнено в рамках реализации проекта — победителя Конкурса «Приоритет 2030-КубГМУ».

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Izmaylov SG, Lukoyanychev EE, Izmaylov AG, Izmaylov AA, Rotkov AI. Technical means of connecting the edges of the wound. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. Pirogov*. 2023. 18(1):145-152. Russian (Измайлов С. Г., Лукоянычев Е. Е., Измайлов А. Г., Измайлов А. А., Ротков А. И. Технические средства соединения краев раны // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. Пирогова. 2023. Т.18, №1. С. 145-152.)
2. Pyatakov SN, Bogdanov SB, Saprygin PV, Afonichev KA, Baidurashvili AG, Stepanova YuV. Dosed stretching of soft tissues: a guide for doctors. Moscow: ООО " Club Pechati", 2022. 229 p. Russian (Пятаков С. Н., Богданов С. Б., Сапрыгин П. В., Афоничев К. А., Баиндурашвили А. Г., Степанова Ю. В. Дозированное растяжение мягких тканей: руководство для врачей. Москва: ООО «Клуб печати», 2022. 229 с.)
3. Shibaev EYU, Ivanov PA, Nevedrov AV, Lazarev MP, Vlasov AP, Tsozlin LL, et al. Tactics of treatment of posttraumatic defects of soft tissues of extremities. *Russian Sklifosovsky Journal of emergency medical care*. 2018; 7(1): 37-43.)
4. Blazhenko AN, Kurinny SN, Mukhanov ML, Ageev MYU, Gorbunov AV, Shatskaya EA, et al. Results of treatment of open fractures in patients with polytrauma in a regional trauma system. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018; 25(3):28-33. Russian (Блаженко А. Н., Куринный С. Н., Муханов М. Л., Агеев М. Ю., Горбунов А. В., Шацкая Е. А. и др. Результаты лечения открытых переломов у пациентов с политравмой в условиях региональной травмосистемы // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т.25, № 3. С. 28-33.)
5. Minchenko A. Wounds. Treatment and prevention of complications. Study guide. Moscow: Litres, 2022. P. 82. Russian (Минченко А. Раны. Лечение и профилактика осложнений: учебное пособие. Москва: Litres, 2022. С. 82.)
6. Kraynyukov PE, Pogosov NV, Kim DYU, Kondakov EV, Belov MV. Vacuum therapy in the treatment of extensive soft tissue defect after a mine explosion injury. *Moscow surgical journal*. 2023; (4): 76-80. Russian (Крайнюков П. Е., Погосов Н. В., Ким Д. Ю., Кондаков Е.В., Белов М.В. Вакуум-терапия в лечении обширного дефекта мягких тканей после минно-взрывного ранения // Московский хирургический журнал. 2023. №. 4. С. 76-80.)
7. Tikhilov RM, Kochish AYU, Rodomanova LA, Kutyanov DI, Afanasyev AO. The possibilities of modern methods of reconstructive plastic surgery in the treatment of patients with extensive post-traumatic limb tissue defects. *Traumatology and orthopedics in Russia*. 2011; (2): 164-170. Russian (Тихилов Р. М., Кочиш А. Ю., Родоманова Л. А., Кутянов Д. И., Афанасьев А. О. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей. // Травматология и ортопедия России. 2011. №. 2. С. 164-170.)

8. Martel' II, Grebenyuk LA. Replacement of soft tissue defect of the supporting surface of the foot according to the Ilizarov technique under the control of the mechano-biological condition of the skin. *Polytrauma*. 2018; (1): 39-46. Russian (Мартель И. И., Гребенюк Л. А. Замещение дефекта мягких тканей опорной поверхности стопы по методике Илизарова под контролем механо-биологического состояния кожи // Политравма. 2018. № 1. С. 39-46.)
9. Pyatakov SN, Porkhanov VA, Bensman VM, Baryshev AG, Pyatakova SN, Butenko DV. To study the clinical effectiveness of the dosed tissue distraction method in the treatment of soft tissue defects of various etiologies in the lower extremities // *Innovative medicine of Kuban*. 2019. 14(2): 36-44. Russian (Пятаков С. Н., Порханов В. А., Бенсман В. М., Барышев А. Г., Пятакова С. Н., Бутенко Д. В. Изучение клинической эффективности метода дозированной тканевой дистракции при лечении дефектов мягких тканей различной этиологии в области нижних конечностей. // *Инновационная медицина Кубани*. 2019. Т.14, №2. С. 36-44.)
10. Muromceva EV, Sergatsky KI, Nikol'skiy VI, Shabrov AV, Aljabr M, Zakharov AD. treatment depending on the phase of the wound process. *News of higher educational institutions. Volga region. Medical Sciences*. 2022; 63(3): 93-109. Russian (Муромцева Е. В., Сергацкий К. И., Никольский В. И., Шабров А. В., Альджабр М., Захаров А.Д. Лечение ран в зависимости от фазы раневого процесса // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. – 2022. – Т.63, №3. – С. 93-109.)

Сведения об авторах:

Пятаков С.Н., д.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Барышев А.Г., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Муханов М.Л., к.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Федюшкин В.В., аспирант, лаборант кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Архипов О.И., к.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Порханов В.А., академик РАН, д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ НИИ-ККБ № 1, г. Краснодар, Россия.

Решетов И.В., академик РАН, д.м.н., профессор, директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия.

Чайка А.Д., врач-хирург отделения гнойной хирургии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК, г. Сочи, Россия.

Адрес для переписки:

Пятаков Станислав Николаевич, пер. Вишневы, квартал застройки ЖСК «Медик», д. 25, г. Сочи, Россия, 354003

Тел: +7 (918) 475-55-75

E-mail: spyatakov@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 07.08.2024

Рецензирование пройдено 16.08.2024

Подписано в печать 30.08.2024

Information about authors:

Pyatakov S.N., MD, PhD, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Baryshev A.G., MD, PhD, associate professor, chief of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Mukhanov M.L., candidate of medical sciences, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Fedyushkin V.V., postgraduate, laboratory assistant of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Arkhipov O.I., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Porkhanov V.A., MD, PhD, academician of RAS, professor, chief physician of Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russia.

Reshetov I.V., MD, PhD, academician of RAS, professor, director of Institute of Cluster Oncology named after Professor L.L. Levshin, head of department of oncology, radiotherapy and plastic surgery, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Chayka A.D., surgeon, purulent surgery unit, Sochi City Clinical Hospital No. 4, Sochi, Russia.

Address for correspondence:

Pyatakov Stanislav Nikolaevich, Vishnevyy pereulok, housing construction quarter "Medik", 25, Sochi, Russia, 354003

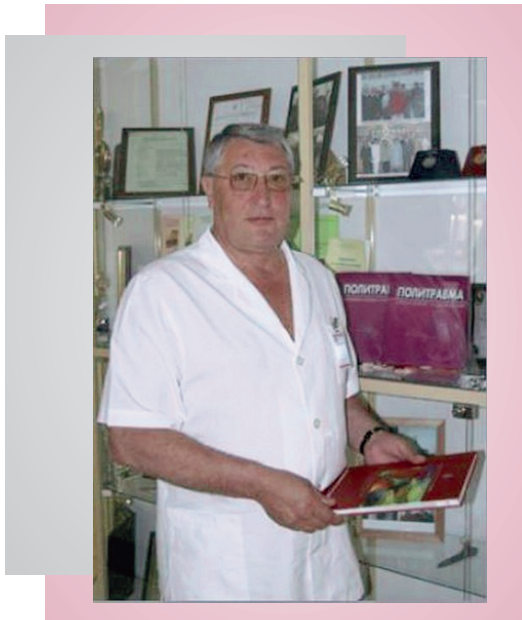
Tel: +7 (918) 475-55-75

E-mail: spyatakov@inbox.ru

Received 07.08.2024

Review completed 16.08.2024

Passed for printing 30.08.2024



ВАГРАМ ВАГАНОВИЧ АГАДЖАНЯН К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

8 августа 2024 года исполнилось 75 лет Заслуженному врачу Российской Федерации, доктору медицинских наук, профессору, академику РАЕН, главному врачу ГБУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары» (1993–2020), главному научному сотруднику ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России Ваграму Вагановичу Агаджаняну.

Ваграм Ваганович Агаджанян родился в Ереване в семье врачей и в будущем решил продолжить дело родителей. В 1972 г. он успешно окончил Кемеровский государственный медицинский институт МЗ СССР по специальности «лечебное дело».

Общий стаж работы В.В. Агаджаняна — 55 лет, врачебный стаж — 52 года, он провел более 8 тысяч операций.

Свою врачебную практику Ваграм Ваганович начал травматологом-ортопедом Областной травматологической больницы г. Прокопьевска. Здесь он сформировался как врач, поставил на ноги не одну сотню пациентов. Когда случилось землетрясение в Армении, Ваграм Ваганович не смог остаться равнодушным к трагедии и выехал с коллегами в Спитак для оказания срочной медицинской помощи.

Ваграм Ваганович всегда успешно совмещал хирургическую и научную деятельность. В 1989 году был избран на должность заместителя директора по научной работе Кузбасского НИИ травматологии и реабилитации г. Прокопьевска. В 1979 году защитил кандидатскую диссертацию, в 1988 году — докторскую. В 1999 году ему присвоено ученое звание «Профессор» по специальности «Травматология и ортопедия».

В 1993 году Ваграм Ваганович возглавил новый больничный комплекс в г. Ленинске-Кузнецком, созданный для оказания медицинской помощи шахтерам Кузбасса и членам их семей. Сегодня это государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой великомученицы Варвары».

За прошедшие 30 лет центр пережил несколько реорганизаций: ГНКЦОЗШ был преобразован в ФГЛПУ «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» Минэнерго РФ, а в 2015 г. — в ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров». В 2021 г. по предложению В.В. Агаджаняна центр переименован в Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров имени святой вели-

комученицы Варвары» в честь покровительницы всех шахтеров.

Благодаря тому, что во главе центра в свое время оказалась личность такого интеллектуального масштаба и такого сильного характера, центр не просто уверенно прошел самые сложные 1990-е годы, сохранил сегодня лидирующие позиции в научно-практической и лечебной деятельности, но и создал огромный задел, чтобы завтра вести за собой национальные научные школы, укреплять единство науки и практики.

По инициативе и под руководством Ваграма Вагановича с 1994 года центр осуществляет научно-исследовательскую программу, направленную на решение актуальных для Сибири медико-биологических проблем.

В стратегическом плане развития центра было решено, что основным направлением его работы будет интеграция специалистов различных медицинских специальностей. Сегодня травматологи-ортопеды, нейрохирурги, хирурги, реаниматологи и анестезиологи, а также специалисты других медицинских специальностей при сложнейших операциях работают вместе.

Под руководством Агаджаняна впервые разработана система оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим с политравмой по принципу «клиника — клиника».

На базе центра организованы бригады медицинской эвакуации, которые входят в состав региональной службы «Медицина катастроф». Врачи любого профиля в любое время суток и в любую точку области могут выехать для проведения интенсивной терапии и доставить тяжелого больного в центр. При непосредственном участии и руководстве Агаджаняна В.В. сотрудники центра неоднократно принимали участие при ликвидации последствий крупных техногенных катастроф на шахтах, спасены тысячи жизней.

Вторым по важности направлением деятельности столь же дальновидно была определена проблема профессиональной патологии шахтеров: в 1998 году здесь создан профпатологический центр, где проводят раннюю диагностику и профилактику профессиональных

заболеваний. Разработаны и внедрены реабилитационные программы, позволяющие восстанавливать здоровье населения после травм, инсультов, заболеваний опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы.

В центре используются передовые медицинские технологии, в том числе высокотехнологические по травматологии, ортопедии, нейрохирургии, акушерству-гинекологии. Ежегодно здесь получают медицинскую помощь свыше 20 000 шахтеров и около 9 000 детей, в стационаре лечится более 19 000 пациентов.

Значимыми интеллектуальными доминантами центра являются десятки докторов и кандидатов наук — на его базе подготовлены и защищены 13 докторских и 81 кандидатская диссертация, опубликовано 7 монографий, свыше 4 500 научных работ, получено 145 Патентов РФ, разработаны и внедрены инновационные технологии диагностики и лечения.

С 1996 года по инициативе и под руководством Агаджаняна В.В. на базе центра под эгидой СО РАМН организованы и проведены 23 Всероссийские научно-практические конференции с участием иностранных специалистов.

В.В. Агаджаняном создана собственная школа сибирских травматологов-ортопедов, под его руководством защищены 9 докторских и 39 кандидатских диссертаций. Ваграм Ваганович является автором более 350 научных работ, в их числе 5 монографий, 2 учебно-методических пособия для преподавателей медицинских вузов. Основных журнальных статей у него более 450, из них 100 опубликовано за рубежом. Он имеет свыше 40 авторских свидетельств на изобретения и 28 патентов РФ на изобретения, является автором 8 методических рекомендаций для врачей, утвержденных Минздравом СССР и РФ. Результаты его работы оказали большое влияние на формирование и развитие научных направлений в Кузбассе.

В.В. Агаджанян — основатель (2005 г.) и главный редактор научно-практического рецензируемого журнала «Политравма/Polytrauma» (ISSN 1819-1495 (print), 2541-867X (online)). Журнал издается с 2006 года на русском и английском языках, включен в Перечень изданий ВАК, реферируется РЖ ВИНТИ, индексируется РИНЦ, в международных реферативных базах данных SCOPUS, Ulrich's International Periodicals Directory.

Он осуществляет активную работу в составе редакционных коллегий научно-практических журналов «Acta Biomedica Scientifica», «Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук», «Травматология и ортопедия России», «Медицинский алфавит», «Медицина в Кузбассе» и «Хирургия позвоночника».

В.В. Агаджанян является членом диссертационного совета Д-084.43.01 по специальности «травматология и ортопедия» при ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» МЗ РФ.

Ваграм Ваганович Агаджанян организовал (1998 г.) и осуществлял руководство кафедрой последипломного образования «Интегративной травматологии»

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России.

По инициативе В.В. Агаджаняна в центре создана научная медицинская библиотека, фонд которой составляет 60 тыс. специализированных медицинских изданий.

Внедрение инновационных технологий — это принцип работы всего коллектива, заложенный В.В. Агаджаняном. По его инициативе была внедрена программа обеспечения качества медицинской помощи, организован отдел экспертизы качества лечения, разработаны и внедрены система персонифицированного обеспечения пациентов лекарственными средствами, внутрибольничная медицинская информационно-аналитическая система, разработана и внедрена в практику научно-обоснованная система «Безопасность пациентов» по профилактике внутрибольничных инфекций, «Госпитальная логистика» — внутрибольничная система управления централизованными платформами для доставки питания, медикаментов, дезинфекционных средств, хозяйственных товаров в структурные подразделения клинического центра. Уникальной оказалась разработанная и внедренная в практику система «Утилизация отходов медицинского происхождения» с помощью специального устройства (Устройство для утилизации отходов: патент на изобретение № 2430798 РФ от 10 октября 2011 г./ В.В. Агаджанян), которое позволяет утилизировать операционное белье, халаты, бахилы и т.д.

Разработана и внедрена программа, направленная на улучшение пребывания пациентов в стационаре: реконструкция палат, организация индивидуального питания пациентов, фирменная спецодежда, дисциплинированность персонала, соблюдение норм этики и деонтологии.

Сочетая административную деятельность, врачебную практику и научную работу Ваграм Ваганович смог создать благоприятные условия для эффективной инновационной среды и повышение профессионального уровня молодых врачей и медицинских работников. За 30 лет работы центра в его стенах сложилось много добрых традиций, в том числе традиция семейственности в общем деле служения медицине, которая передается из поколения в поколение. Всего в центре работают представители 26 трудовых династий, 12 из которых медицинские.

В 2012 году для врачей и инженерно-технических работников была введена парадная форменная одежда.

Специально для сотрудников и пациентов, прямо через дорогу от больницы, создана бесплатная, благоустроенная автостоянка. Уютная садово-парковая зона с фонтанами «Эрмитаж», «Наши руки», «Время», «Сестра милосердия» и скульптурными композициями «Сизиф», «Бюст Пирогова Н.И.» создает условия для отдыха и скорейшего выздоровления пациентов. Картинная галерея центра насчитывает около 300 экспляров.

Ваграм Ваганович активно занимается общественной деятельностью, пропагандируя достижения современной медицины на научных и общественных форумах,

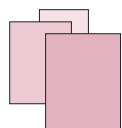
в средствах массовой информации, трудовых коллективах Кузбасса.

За высокие профессиональные достижения Агаджанян Ваграм Ваганович неоднократно был награжден правительственными, ведомственными и региональными наградами. Он удостоен почетного звания Заслуженный врач РФ (2000), медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2019). Ваграм Ваганович — полный кавалер знака «Шахтерская Слава» (1999, 2002, 2003), награжден знаками «Трудовая Слава» III и II степени (2004, 2009), он Почетный работник топливно-энергетического комплекса (2009), Почетный шахтер (2015), признан «Лучшим руководителем медицинского учреждения» на конкурсе «Лучший врач года — 2001», награжден Почет-

ной грамотой департамента охраны здоровья населения Кемеровской области (2019). В.В. Агаджанян — Лауреат премии Кузбасса (1987), награжден медалями «За особый вклад в развитие Кузбасса» 3 степеней (2002, 2005, 2019), «60 лет Кемеровской области» (2003), «За служение Кузбассу» (2004), «60 лет Дню шахтера» (2007), «65 лет Кемеровской области» (2008), «За заслуги перед городом Кемерово» (2009), «70 лет Кемеровской области» (2012), «75 лет Кемеровской области» (2018), медалью «Алексей Леонов» (2022), орденом «Доблесть Кузбасса» (2006), золотым знаком «Кузбасс» (2024).

Ваграм Ваганович — Почетный гражданин Кемеровской области, Почетный гражданин города Ленинска-Кузнецкого.

Редакция журнала «Политравма/Polytrauma» сердечно поздравляет уважаемого профессора Ваграма Вагановича Агаджаняна со славным Юбилеем, желает крепкого здоровья, успехов и благополучия, новых научных и педагогических успехов!



РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКАЦИЙ

Источник: *Kobzeva-Herzog AJ, Smith SM, Counihan DR, Kain MS, Richman AP, Scantling D, et al. Timing of venous thromboembolism prophylaxis initiation and complications in polytrauma patients with high-risk bleeding orthopedic interventions: a nationwide analysis =* Сроки начала профилактики венозной тромбоземболии и осложнений у пациентов с политравмой при ортопедических вмешательствах с высоким риском кровотечения: общенациональный анализ. *J Trauma Acute Care Surg.* 2024; Mar 29. doi: 10.1097/TA.0000000000004331.

Актуальность. В настоящее время отсутствуют четкие рекомендации по периоперационным срокам и началу профилактики венозной тромбоземболии у пациентов с политравмой после ортопедических вмешательств с высоким риском кровотечения, что приводит к различиям в применении профилактики венозной тромбоземболии (ВТЭ). В исследовании изучалась связь между сроками профилактики ВТЭ и осложнениями ВТЭ у пациентов с политравмой, перенесших оперативные ортопедические вмешательства высокого риска.

Методы. Проведено ретроспективное когортное исследование пациентов с травмами в возрасте 18 лет и старше, перенесших оперативные ортопедические вмешательства с высоким риском кровотечения по поводу переломов таза, бедра и бедренной кости в течение 24 часов после поступления в травматологические центры с сертификатом от Американского колледжа хирургов (ACS). Использовалась база данных 2019-2020 ACS-TQIP. Из исследования исключены пациенты с сопутствующим риском неортопедического хирургического кровотечения. Оценивали пациентов с политравмой, получивших профилактику ВТЭ в течение 12 часов после ортопедического хирургического вмешательства, по сравнению с профилактикой после 12 часов с начала вмешательства. Первичным оцениваемым результатом были общие явления ВТЭ. Вторичными исходами были повторные ортопедические вмешательства в течение 72 часов после первичной ортопедической операции, частота ТГВ и ТЭЛА.

Результаты. В исследование были включены 2229 пациентов, перенесших ортопедическое оперативное вмешательство высокого риска. Среднее время до начала профилактики ВТЭ составило 30 часов (МКИ 18, 44). После корректировки с учетом исходного состояния пациента, травмы и характеристик больницы профилактика ВТЭ, инициированная более чем через 12 часов после первичной ортопедической операции, была связана с повышенным риском ВТЭ (скорректированное ОШ = 2,02; 95% ДИ: 1,08-3,77). Более раннее начало профилактики не было связано с повышенным риском повторного хирургического вмешательства (ОР = 0,90; 95% ДИ: 0,62-1,34).

Выводы. Применение профилактики ВТЭ в течение 24 часов после поступления и в течение 12 часов после обширной ортопедической операции на бедренной кости, тазе или тазобедренном суставе продемонстрировало сопутствующее снижение риска внутрибольничной ВТЭ без сопутствующего повышенного риска повторного ортопедического вмешательства, связанного с кровотечением. Клиницисты должны пересмотреть вопрос о задержке начала или отмены периоперационной профилактики ВТЭ у стабильных пациентов с политравмой, нуждающихся в серьезном ортопедическом вмешательстве.

Источник: *Schindler CR, Hуrauf JA, Weber B, Schaible I, Marzi I, Henrich D, et al. Identification of novel blood-based extracellular vesicles biomarker candidates with potential specificity for traumatic brain injury in polytrauma patients =* Идентификация новых кандидатов в биомаркеры внеклеточных везикул крови с потенциальной специфичностью к черепно-мозговой травме у пациентов с политравмой. *Front Immunol.* 2024;15:1347767. doi: 10.3389/fimmu.2024.1347767.

Целью данного исследования было выявление изменений в поверхностных белках внеклеточных везикул (ВВ), специфичных для черепно-мозговой травмы (ЧМТ), которые можно было бы использовать в качестве диагностического и прогностического инструмента у пациентов с политравмой.

ОБЩИЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ. Известные сывороточные биомаркеры, специфичные для ЧМТ (S100B, NSE и GFAP), которые могут предсказать тяжесть и исход изолированной ЧМТ, теряют свою прогностическую ценность при наличии дополнительных внечерепных повреждений. Внеклеточные везикулы (ВВ) высвобождаются из клеток в ответ на различные стимулы и включают специфические молекулы, которые можно использовать для отслеживания клеток, реагирующих на повреждение.

Методы. ВВ выделяли с помощью эксклюзионной хроматографии (SEC) из плазмы двух групп пациентов (с изолированной ЧМТ, ISS \geq 16, AIS головы \geq 4, n = 10; с политравмой без ЧМТ, ISS \geq 16, AIS головы = 0, n = 10) в отделении неотложной помощи и через 48 часов после травмы. Экспрессию поверхностного эпитопа ВВ исследовали с помощью нейроспецифического мультиплексного анализа проточной цитометрии и сравнива-

ли с контрольной группой (n = 10). Три процедуры выделения эпитопов ВВ, которые оказались специфичными для ЧМТ, были подтверждены вестерн-блоттингом.

Результаты. Экспрессия 10 эпитопов ВВ значительно различалась между группами пациентов и контрольной группой, 5 эпитопов (CD13, CD196, MOG, CD133 и MBP) были специфичными для ЧМТ. Повышенная экспрессия CD196, CD13 и MOG-положительных ВВ была подтверждена вестерн-блоттингом.

Выводы. Наши данные показали, что ЧМТ характеризуется значительным увеличением CD13, CD196, MOG, CD133 и MBP-положительных ВВ в плазме пациентов. Высокий уровень MOG-положительных ВВ отрицательно коррелировал с показателем шкалы комы Глазго при поступлении и мог быть показателем плохого неврологического статуса.

Источник: *Negrin LL, Carlin GL, Ristl R, Hajdu S. Time trajectories and within-subject correlations of matrix metalloproteinases 3, 8, 9, 10, 12, and 13 serum levels and their ability to predict mortality in polytraumatized patients: a pilot study*—Временные траектории и внутрисубъектные корреляции уровней матриксных металлопротеиназ 3, 8, 9, 10, 12 и 13 в сыворотке и их способность прогнозировать смертность у пациентов с политравмой: пилотное исследование. *Eur J Med Res.* 2024; 29(1):225. doi: 10.1186/s40001-024-01775-x.

Актуальность. Лечение пострадавших с политравмой представляет собой серьезную проблему для клиницистов, поскольку применение одной и той же терапии для пациентов с одинаковым характером травм может привести к разным результатам. Использование сывороточных биомаркеров может помочь в индивидуальном лечении множественных повреждений. Поскольку матриксные металлопротеиназы (ММР) играют ключевую роль в различных физиологических процессах, они могут быть надежным инструментом в лечении политравм.

Методы. В исследовании оценили 24 выживших пациента с тупой политравмой (средний возраст — 44,2 года, средний показатель шкалы ISS — 45 баллов), которые были непосредственно госпитализированы в травматологический центр уровня I и оставались в отделении интенсивной терапии не менее суток. Уровни ММР3, ММР8, ММР9, ММР10, ММР12 и ММР13 в сыворотке крови оценивали при поступлении (0-й день), а также на 1, 3, 5, 7 и 10-й день.

Результаты. Медианные уровни ММР8, ММР9 и ММР12 выросли сразу после получения политравмы. Однако они значительно снизились с момента поступления в 1-й день и значительно увеличились с 1-го по 10-й день, демонстрируя схожие временные траектории и (очень) сильную корреляцию между каждым двумя из трех ферментов, оцененных в одной и той же точке измерения. Для двухдневного интервала автокорреляции продемонстрировали значимость в отношении ММР8 (-0,512) и ММР9 (-0,302), а также для взаимных корреляций между ММР8 и ММР9 (-0,439), ММР8 и ММР12 (-0,416), а также ММР9 и ММР12 (-0,307). Более того, медианные уровни ММР3, ММР10 и ММР13 значительно увеличились на 3-й день с момента поступления и значительно снизились с 3-го по 10-й день, демонстрируя схожие временные траектории и (практически) сильную связь между каждым двумя уровнями до 7-го дня. Значительные взаимные корреляции были обнаружены между ММР3 и ММР10 (0,414), а также ММР13 и ММР10 (0,362). Наконец, уровень ММР10 в день 0 был идентифицирован как предиктор внутрибольничной смертности. Любое повышение уровня ММР10 на 200 пг/мл снижало вероятность смерти на 28,5 %.

Выводы. Временные траектории сильно варьирующих индивидуальных уровней ММР объясняют участие данных ферментов в эндогенной защитной реакции после политравмы. Похожие временные изменения уровней ММР могут указывать на сходные причины повреждений, тогда как эффекты опережения-запаздывания выявляют причинные связи между несколькими парами ферментов. Наконец, ММР10, обильно выделяющийся в кровообращение после политравмы, может предотвратить смертельный исход.

Источник: *Ciaraglia A, Lumbard D, DeLeon M, Barry L, Braverman M, Schauer S, et al. Retrospective analysis of the effects of hypocalcemia in severely injured trauma patients.* Ретроспективный анализ последствий гипокальциемии у пациентов с тяжелыми травмами. *Injury.* 2024; 55(5):111386. doi: 10.1016/j.injury.2024.111386.

Актуальность. Было предложено модифицировать «смертельную триаду», включив в нее гипокальциемию, известную как «смертельный алмаз». Гипокальциемию при травме объясняют несколькими механизмами, но новые данные свидетельствуют о том, что травматическое повреждение может привести к ее развитию независимо от переливания крови. Предполагается, что гипокальциемия связана с увеличением потребности в продуктах крови и со смертностью.

Методы. Проведено ретроспективное исследование 1981 взрослого пациента с тяжелыми травмами в период с 2016 по 2019 год. Уровни ионизированного кальция (iCa) оценивались при поступлении. Пациенты были классифицированы по пороговому уровню iCa (1,00 ммоль/л). Был проведен одновариантный и многовариантный логистический регрессионный анализ.

Результаты. Между группами не наблюдалось различий в объеме трансфузий на догоспитальном этапе ($p = 0,25$). Гипокальциемия была связана с увеличением потребности в продуктах крови через 4 ($p < 0,001$) и 24 часа ($p < 0,001$), а также с общей продолжительностью госпитализации ($p < 0,001$). Анализ логистической регрессии показал повышенную вероятность смертельного исхода в течение 4 часов (ОШ = 0,077 [95 % ДИ: 0,011, 0,523], $p = 0,009$) и суток (ОШ = 0,121 [95 % ДИ: 0,019, 0,758], $p = 0,024$) на каждую единицу (ммоль/л) увеличения iCa .

Выводы. Исследование показывает связь гипокальциемии и травматических повреждений. Тяжелая гипокальциемия была связана с увеличением вероятности ранней и общей смертности и увеличением потребности в продуктах крови. Эти результаты подтверждают необходимость будущих проспективных исследований по оценке роли гипокальциемии при травме.

Источник: Weber B, Henrich D, Marzi I, Leppik L. Decrease of exosomal miR-21-5p and the increase of CD62p+ exosomes are associated with the development of sepsis in polytraumatized patients = Снижение экзосомальной miR-21-5p и повышение экзосом CD62p+ связано с развитием сепсиса у пациентов с политравмой. *Mol Cell Probes.* 2024;74:101954. doi: 10.1016/j.mcp.2024.101954.

Являясь тяжелым системным воспалением, сепсис часто приводит к органной дисфункции и последующей смерти. У пациентов с политравмой септические осложнения являются основной причиной поздней смерти в 45 % случаев. Они также связаны с высокими затратами в системе здравоохранения. Следовательно, для улучшения исходов лечения необходимо выявить сепсис на раннем этапе.

Одним из новых перспективных диагностических инструментов для диагностики гнойных осложнений у пациентов с политравмой являются экзосомы. Образцы плазмы пациентов с политравмой (ISS ≥ 16 баллов) с сепсисом ($n = 10$) и без него ($n = 10$) были собраны в отделении неотложной помощи, а также через сутки и через 5 дней после травмы. Субпопуляции ЭВ исследовали путем измерения поверхностных эпитопов с помощью мультиплексной проточной цитометрии и сравнивали с ЭВ в плазме в контрольной группе здоровых участников ($n = 10$). Кроме того, концентрации экзосомальных цитокинов измеряли с помощью высокочувствительного ИФА и сравнивали с системными концентрациями. Для анализа микроРНК анализировали miR-1298-5p, miR-1262, miR-125b-5p, miR-92a-3p, miR-93-5p, miR-155-5p и miR-21-5p и сравнивали их экзосомальные концентрации с помощью количественной полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (RT-qPCR). Уровни экзосом CD62p+ значительно повысились у пациентов с септической политравмой ($p \leq 0,05$), тогда как уровни экзосом CD40+, а также экзосом CD49e+ уменьшились ($p \leq 0,05$). Кроме того, экзосомальная концентрация ИЛ-6 отражала системную концентрацию ИЛ-6 ($r_2 = 0,63$) и существенно не отличалась у пациентов с сепсисом и без него. Концентрация экзосомального ИЛ-10 оказалась постоянной у всех пациентов и здоровых людей. Снижение уровня miR-21-5p в экзосомах было связано с развитием сепсиса ($p < 0,05$), тогда как экзосомальные концентрации miR-93-5p, miR-155-5p и miR-92a-3p не изменялись.

Данное исследование пациентов с политравмой продемонстрировало, что развитие сепсиса связано с увеличением количества экзосом CD62p+. Кроме того, экзосомальное карго изменялось у пациентов с сепсисом: уровень miR-21-5p снижался.

Источник: Schofield H, Lindsay C, Brohi K, Davenport R. Group B or not group B? An association between ABO, early mortality, and organ dysfunction in major trauma patients with shock =Группа B или нет? Связь между ABO, ранней смертностью и органной дисфункцией у пациентов с тяжелой травмой и шоком. *J Thromb Haemost.* 2024;22(3):676-685. doi: 10.1016/j.jtha.2023.11.018.

Актуальность. Группа крови ABO изменяет профили свертывания крови в общей популяции и может влиять на исходы после травмы. Взаимосвязь между травматической коагулопатией, тяжелой травмой с геморрагическим шоком и выживаемостью в отношении группы ABO неизвестна.

Целью исследования была оценка связи группы ABO с профилями коагуляции при поступлении, смертностью и иммуноопосредованными осложнениями при тяжелой геморрагической травме.

Методы. Клинические и лабораторные показатели были исследованы у взрослых пациентов с тяжелыми травмами, которых включили в постоянное наблюдательное когортное исследование в травматологическом центре UK Major Trauma Center. Для оценки различий в клинических исходах (смертности, органной дисфункции и реанимационной поддержки) были проведены одномерные и многомерные анализы. В подгруппе пациентов с шоком проведен исследовательский анализ параметров ротационной тромбоэластометрии и биомаркеров коагуляции.

Результаты. У 1119 пациентов с травмами не обнаружено различий в смертности между группами ABO. У пациентов с шоком 24-часовая смертность была значительно ниже в группе B по сравнению с остальными группами (7 % против 16 %, скорректированное отношение шансов (СОШ) = 0,19; $p = 0,030$), но наблюдались повышенные показатели инвазивной вентиляции легких (СОШ = 3,34; $p = 0,033$), заместительной почечной

терапии (СОШ = 2,55; $p = 0,037$) и тенденция к инфекции (СОШ = 1,85; $p = 0,067$). При сравнении пациентов с шоком у пациентов группы В уровень фибриногена был выше 40 %, фактор (F) VIII – выше на 65 %, FIX – выше на 36 %, FXIII – выше на 20 %, фактор фон Виллебранда – выше на 19 %.

Выводы. В данном наблюдательном исследовании, ограниченном отбором проб в один момент времени и анализом подгрупп травматического кровотечения с шоком, у пациентов группы В наблюдались улучшенные гемостатические возможности, связанные с ранней выживаемостью, но с повышенным риском иммуноопосредованных осложнений.

Источник: *Kakalecik J, Frantz AM, Talerico MT, Krupko TA, Hagen JE, Patrick MR. Orthopaedic fracture surgery in polytraumatized patients while on extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): A report of two cases = Ортопедическая хирургия переломов у пациентов с политравмой во время экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО): отчет о двух случаях. Trauma Case Rep. 2024;51:101020. doi: 10.1016/j.tcr.2024.101020.*

Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО) стала спасательной терапией для пациентов с тяжелым острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС).

Лечение травм опорно-двигательного аппарата у пациентов с ОРДС, получающих ЭКМО, по-прежнему входит в сферу и интересов. Для травм опорно-двигательного аппарата часто используют устройства внешней фиксации, скелетное вытяжение или шины по причине гемодинамической нестабильности, а также из-за опасений усугубления основного повреждения легких. Однако в случае с пациентами с потребностью в ЭКМО нельзя естественную оксигенацию дыхательной системы. При этом отсроченная фиксация может не потребоваться. Тем не менее, пациенты на ЭКМО могут получать внешнюю поддержку сердца и легких в зависимости от стратегии канюляции, минуя необходимость отсроченной фиксации.

В статье описывается серия случаев двух пациентов с политравмой и ОРДС, которым было проведено хирургическое лечение переломов тазового кольца и диафиза бедренной кости при поддержке ЭКМО. Оба пациента прошли хирургическое лечение без осложнений и были отлучены от ЭКМО и искусственной вентиляции легких после операции.

Эти случаи подчеркивают потенциальные преимущества ортопедической фиксации и подчеркивают необходимость дальнейших клинических исследований.

Источник: *Chen B. Effect of damage control strategy combining pre-hospital emergency treatment with in-hospital treatment on pelvic fracture complicated by multiple injuries = Влияние стратегии контроля повреждений, сочетающей неотложную догоспитальную помощь с внутрибольничным лечением, на перелом таза, осложненный множественными травмами. Injury. 2024;55(4):111391. doi: 10.1016/j.injury.2024.111391.*

Цель – проанализировать ценность применения стратегий контроля повреждений (damage control), сочетающих неотложную догоспитальную помощь с внутрибольничным лечением множественных травм, при лечении переломов таза, осложненных множественными травмами.

Методы. Всего отобрано 120 пациентов с переломами таза, осложненными множественными повреждениями. Пациенты проходили лечение в период с января 2020 по январь 2023 года. В группе контроля повреждений ($n = 60$) использовали раннюю временную фиксацию после реанимационных мероприятий. Контрольная группа ($n = 60$) проходила только реанимационные процедуры. В контрольной группе использовались стандартные методы, тогда как в экспериментальной группе использовали стратегию damage control, сочетающую неотложную догоспитальную помощь и стационарное лечение в дополнение к традиционным методам. Сравнивались уровень смертности, частота осложнений, качество репозиции переломов, долгосрочная эффективность и удовлетворенность пациентов в двух группах.

Результаты. Уровень смертности в группе контроля повреждений был ниже, чем в контрольной группе (статистически значимое различие, $p < 0,05$). Частота инфекции, ДВС-синдром и СПОН в контрольной группе были ниже, чем в контрольной группе (статистически значимое различие, $p < 0,05$). Частота ОРДС в двух группах отличалась незначительно ($p > 0,05$). Качество репозиции переломов и долгосрочный терапевтический эффект статистически различались. При этом группа контроля повреждений превосходила контрольную группу по обоим аспектам. Разница между двумя группами с точки зрения удовлетворенности пациентов была статистически значимой ($p < 0,05$). При этом удовлетворенность пациентов в группе контроля повреждений была выше, чем в контрольной группе.

Выводы. Для пациентов с переломом таза применение стратегии контроля повреждений, сочетающей неотложную помощь на догоспитальном этапе и стационарное лечение, дает преимущество для стандартизации процесса лечения, повышения уровня успеха лечения и качества репозиции переломов, а также снижения количества осложнений. Поэтому ее стоит продвигать в клинической практике. Раннее применение внешней фиксации помогло добиться окончательной репозиции в при стабильном состоянии пациента.

Источник: *Chen YT, Wang TM, Cheng CT, Tee YS, Liao CH, Hsieh CH, et al. Timing of male urethral injury treatment in patients with polytrauma: a retrospective study* = Сроки лечения повреждений уретры у мужчин с политравмой: ретроспективное исследование. *Injury*. 2024 May;55(5):111339. doi: 10.1016/j.injury.2024.111339.

Актуальность. Травмы уретры у мужчин встречаются редко. Идеальное время проведения их окончательного лечения остается спорным. Целью данного исследования было сравнение результатов ранних и отсроченных вмешательств (через 1 месяц и более после травмы) при травмах уретры у мужчин.

Методы. Проведен ретроспективный анализ медицинских карт 67 пациентов мужского пола с травмами уретры, проходивших лечение в период с 2011 по 2020 год. Анализ включал возраст пациентов, шкалы ISS и AIS, механизм травмы, локализацию и тяжесть травм, наличие переломов таза, хирургические вмешательства, время лечения и осложнения. Также проанализировали факторы, связанные с осложнениями мочеиспускания, в зависимости от локализации повреждения уретры. Кроме того, проведен анализ подгруппы пациентов с тяжелыми травмами (ISS \geq 16) для оценки влияния отсроченной операции.

Результаты. В целом у 47, 37 и 27 % пациентов в группе отсроченного лечения (N = 30) наблюдались стриктуры уретры (СУ), эректильная дисфункция (ЭД) и/или недержание мочи (НМ). В группе раннего лечения (N = 37) данные показатели составили 22 (СУ), 3 (ЭД) и 11 % (НМ). Анализ подгрупп показал, что пациенты с повреждением передней части уретры, прошедшие отсроченное лечение (N = 18), как правило, получали более тяжелые травмы (ISS = 19 против 9, $p = 0,003$) и демонстрировали более высокие показатели СУ (44 % против 21 %, $p = 0,193$) и ЭД (39 % против 0 %, $p = 0,002$), чем у тех, кто получил раннее лечение (N = 24). При повреждении задней части уретры в группе отсроченного лечения (N = 13) наблюдались более высокие показатели СУ (50 % против 23 %, $p = 0,326$), ЭД (33 % против 8 %, $p = 0,272$) и недержания мочи (42 % против 0 %, $p = 0,030$), чем в группе раннего лечения. Что касается ограничений исследования, более 45 % включенных в него пациентов имели тяжелые травмы (ISS \geq 16), что потенциально могло повлиять на сроки восстановления повреждений уретры.

Выводы. Лечение повреждений уретры у мужчин может быть отложено из-за сопутствующей политравмы и других сопутствующих повреждений. Однако отсроченное лечение связано с более высокой частотой осложнений со стороны мочевыделительной системы. Раннее лечение травм уретры может быть полезным для пациентов мужского пола с травмой уретры, даже в случае тяжелой травмы.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Публикации

Акименко А. О., Глебов Д. А. Тактика лечения при политравме // Молодой ученый. 2024. № 20(519). С. 469-471.

Алижанов А. А., Исхаков Б. Р., Исхаков Н. Б., Незматуллаев О. И. Травматические повреждения органов забрюшинного пространства: повреждение почек при сочетанной травме // The Bulletin of Emergency Medicine. 2024. Vol. 16, No. 4.

Апагуни А. Э., Вахтин В. В., Арзуманов С. В., Эсеналиев А. А., Посух В. В. Малоинвазивный остеосинтез при политравме // Инновации в травматологии, ортопедии и реабилитологии : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры травматологии и ортопедии ЧГМА, Чита, 31 мая – 01 2024 года. Чита: РИЦ ЧГМА, 2024. С. 18-19.

Апагуни А. Э., Посух В. В. Анализ летальности у пациентов с политравмой в травмацентре I уровня // Инновации в травматологии, ортопедии и реабилитологии : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры травматологии и ортопедии ЧГМА, Чита, 31 мая – 01 2024 года. Чита: РИЦ ЧГМА, 2024. С. 16-17.

Бейбитов А. Б. Организация работы в стационарных условиях отделений // Состояние и перспективы развития современной науки и образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 04 июня 2024 года. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2024. С. 68-71.

Баймурадов Ш. А., Ибрагимов Д. Д., Баратова Ш. Н. Роль оценки гигиенического состояния рта при лечении больных сочетанными травмами костей лицевого скелета // Актуальные вопросы стоматологии : сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ, профессору Исаак Михайловичу Оксману, Казань, 13 марта 2024 года. Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2024. С. 168-173.

Бондаренко И. Н., Герасимова О. А., Бондаренко А. В. Медицинская реабилитация пациентов с политравмой // Инновации в травматологии, ортопедии и реабилитологии : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры травматологии и ортопедии ЧГМА, Чита, 31 мая – 01 2024 года. Чита: РИЦ ЧГМА, 2024. С. 28-31.

Валиев Э. Ю., Каримов Б. Р., Хасанов З. Р., Гениев О. А., Норполвонов А. У. Двухэтапное лечение повреждений опорно-двигательного аппарата у больных с политравмой с применением различных конфигураций аппарата наружной фиксации // Скорая медицинская помощь - 2024 : материалы 23-го Всероссийского научно-практического конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 13–14 июня 2024 года. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, 2024. С. 31-32.

Владимирова Е. С., Черноусов Ф. А., Иванов П. А., Бадыгов С. А., Рей С. И., Бердников Г. А. и др. Мультидисциплинарный подход в лечении пострадавшей с тяжелой сочетанной травмой, осложненной массивной кровопотерей в мягкие ткани (клинический случай) // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. 2024. Т. 14, № 2. С. 86-96.

Вознесенская Н. Н., Мануйлов В. М., Щербюк А. Н., Кокорина Е. П., Соловьева Н. А., Карпов Н. В., и др. Клинико-эпидемиологическая характеристика пациентов с тяжелой сочетанной травмой. Москва : Издательство "Знание-М", 2024. 40 с.

Волошенко А. Н., Горбач А. Е., Ульянова Л. В., Тарасевич В. Н. Организационные подходы догоспитального этапа при политравме // Медицинские новости. 2024. № 5(356). С. 51-54.

Жуков А. И., Иванов П. А., Рева В. А., Коков Л. С. Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты - перспектива для лечения пострадавших с политравмой // Международный журнал интервенционной кардиоангиологии. 2024. № S1-1. С. 82-83.

Иванов А. А., Гайдук С. В., Першко В. А., Петрова Е. В. Ранняя диагностика острого повреждения почек при механических травмах (обзор литературы) // Врач. 2024. Т. 35, № 5. С. 5-10.

Кривенко С. Н., Попов С. В., Медведев А. Д. Восстановительное лечение больных с политравмой // Инновации в травматологии, ортопедии и реабилитологии : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры травматологии и ортопедии ЧГМА, Чита, 31 мая – 01 2024 года. Чита: РИЦ ЧГМА, 2024. С. 91-92.

Мальцев К. К., Никулин Е. Ю. Оценка влияния политравмы на эректильную функцию // Фундаментальная наука и клиническая медицина - человек и его здоровье : Материалы XXVII Международной медико-биологической конференции молодых исследователей, Санкт-Петербург, 20 апреля 2024 года. Санкт-Петербург: ООО Издательский дом "Сциентиа", 2024. С. 867-868.

Марченко А. П., Копылов Д. М. Клинический случай оказания экстренной медицинской помощи пациенту с сочетанной травмой после дорожно-транспортного происшествия // Тамбовский медицинский журнал. 2024. Т. 6, № 2. С. 84-91.

Миروشкина В. А., Квитко А. В. Смертность при сочетанной травме и возможности ее снижения // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины : Сборник статей 82-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Волгоград, 26 апреля 2024 года. Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2024. С. 897-898.

Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Барышев А.Г., Сеумян Э.В., Блаженко А.А. Определение рисков послеоперационных осложнений и летального исхода после конверсионного остеосинтеза у пациентов с политравмой // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2024. № 5. С. 43-50.

Петрова А. С., Губанова Г. Ф., Боярина Т. В. Диагностика и лечение сочетанной хирургической травмы // Вопросы оториноларингологии : материалы научно-практической конференции, Чебоксары, 30 мая 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2024. С. 189-193.

Редько И. А., Миронов А. В., Кузнецов А. В., Титарова Ю. Ю., Гаврилов С. В., Пасько В. Г. и др. Тяжелая сочетанная травма, осложненная бактериальным менингитом и сепсисом // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2024. № 2. С. 117-120.

Сантаков В. В., Варавин Н. А. Сравнение раненых с боевой огнестрельной травмой и пациентов с политравмой по уровню испытываемого психоэмоционального стресса // Актуальные вопросы высокотехнологичной помощи в терапии : материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–17 мая 2024 года. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, 2024. С. 82-84.

Сироджов К. Х., Махмадалиев Б. Г., Сироджода М. С., Дустов Х. С. Хирургическая коррекция тазового кольца у пациентов с тяжелой сочетанной травмой // Здравоохранение Таджикистана. 2024. № 1. С. 59-63.

Хаджибаев А. М., Туляганов Д. Б., Шукуров Б. И., Анваров Х. Э. Организация экстренной медицинской помощи при политравмах в республике Узбекистан // Скорая медицинская помощь - 2024 : материалы 23-го Всероссийского научно-практического конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 13–14 июня 2024 года. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, 2024. С. 124-125.

Харитонов А. Ю., Шавров А. А., Карасева О. В., Горбатова Н. Е., Фролов Е. А., Меркулова А. О. и др. Комплексное эндоскопическое лечение воспалительных изменений респираторного тракта у детей с тяжелой сочетанной травмой // Медицинская физика. 2024. № 2. С. 58-59.

Шарипова В. Х., Эшбоев А. Т. Анализ приоритетности оказания помощи пациентам с сочетанной травмой на догоспитальном этапе // Скорая медицинская помощь - 2024 : Материалы 23-го Всероссийского научно-практического конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 13–14 июня 2024 года. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, 2024. С. 134-135.

Эрметов А. Т., Алимов Д. Р., Исмаилов А. К. Своевременная экстренная медицинская помощь пострадавшим больным при сочетанной черепно-мозговой травме // Скорая медицинская помощь - 2024 : Материалы 23-го Всероссийского научно-практического конгресса с международным участием, Санкт-Петербург, 13–14 июня 2024 года. Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, 2024. – С. 144-146.

Camilo Ferreira R, Dunn-Lopez K, Moorhead S, Zuchatti BV, Pereira PC, M Duran EC. Using interoperable nursing care data to improve outcomes for multiple traumas patients with Impaired Physical Mobility = Использование совместимых данных сестринского ухода для улучшения результатов лечения пациентов с множественными травмами и нарушениями физической подвижности. J Clin Nurs. 2024; Apr 10. doi: 10.1111/jocn.17140.

Chen B. Effect of damage control strategy combining pre-hospital emergency treatment with in-hospital treatment on pelvic fracture complicated by multiple injuries = Влияние стратегии контроля повреждений, сочетающей неотложную догоспитальную помощь с внутрибольничным лечением, на перелом таза, осложненный множественными травмами. Injury. 2024;55(4):111391. doi: 10.1016/j.injury.2024.111391.

Endo T, Peters MG, Hopkins CD, Slaughter MS, Miller KR. Management of contained penetrating cardiac injury in a patient with prior cardiac surgery = Лечение закрытого проникающего повреждения сердца у пациента, перенесшего кардиохирургию. BMJ Case Rep. 2024;17(3):e257855. doi: 10.1136/bcr-2023-257855.

Narada H, Akayama K, Kuboi R, Shibata S. Surgical stabilization of traumatic multiple rib fractures using absorbable osteosynthesis agent(u-HA/PLLA composite material) = Хирургическая стабилизация множественных травматических переломов ребер с использованием рассасывающегося агента для остеосинтеза (композитный материал u-HA/PLLA). Kyubu Geka. 2024;77(4):279-283.

Huang S, Miao Y, Wang Y, Ma Q, Liu X, Shen T, et al. Bibliometric analysis of the trends and evolution on inhalation injury research = Библиометрический анализ тенденций и эволюции исследований ингаляционных травм. J Burn Care Res. 2024;45(2):438-450. doi: 10.1093/jbcr/irad172.

Kalbas Y, Heining SM, Kaiser A, Klingebiel FK, Pfeifer R, Wanner GA, et al. Fracture fixation in polytraumatized patients-From an interdisciplinary early total/appropriate care to the safe definitive surgery concept = Фиксация переломов у пациентов с политравмой: от междисциплинарной ранней комплексной/соответствующей помощи до концепции безопасной окончательной хирургии. Front Med (Lausanne). 2024;11:1362986. doi: 10.3389/fmed.2024.1362986.

Kim HN, McCrea MR, Li S. Advances in molecular therapies for targeting pathophysiology in spinal cord injury = Достижения в области молекулярной терапии, нацеленной на патофизиологию повреждений спинного мозга. Expert Opin Ther Targets. 2023;27(3):171-187. doi: 10.1080/14728222.2023.2194532.

LaCroix IS, Moore EE, Cralley A, Cendali FI, Dzieciatkowska M, Hom P, et al. Multiomics signatures of coagulopathy in a polytrauma swine model contrasted with severe multisystem injured patients = Мультиомные признаки коагулопатии на модели свиней с политравмой в сравнении с пациентами с тяжелыми мультисистемными травмами. J Proteome Res. 2024;23(4):1163-1173. doi: 10.1021/acs.jproteome.3c00581.

Maier CL, Brohi K, Curry N, Juffermans NP, Mora Miquel L, et al. Contemporary management of major haemorrhage in critical care = Современное лечение массивных кровотечений в отделениях интенсивной терапии. Intensive Care Med. 2024;50(3):319-331. doi: 10.1007/s00134-023-07303-5.

Sakkab R, MacRae TM, Diaz R, Cullen BD. Influence of surgical approach and fixation on complications in talus fractures: a multicenter review = Влияние хирургического подхода и фиксации на осложнения при переломах таранной кости: многоцентровый обзор. J Foot Ankle Surg. 2024;63(3):315-318. doi: 10.1053/j.jfas.2023.11.017.

Silver E, Nahmias J, Lekawa M, Inaba K, Schellenberg M, De Virgilio C, et al. Immediate Operative Trauma Assessment Score: a simple and reliable predictor of mortality in trauma patients undergoing urgent/emergent surgery = Шкала "Immediate Operative Trauma Assessment Score": простой и надежный предиктор смертности у пациентов с травмами, перенесших экстренную/неотложную операцию. Am Surg. 2024; Apr 19:31348241248784. doi: 10.1177/00031348241248784.

Stevens NM, Tejwani NC. Damage-control orthopedics or early total care: what you need to know = Ортопедия Damage-control или концепция раннего полного лечения: что вам нужно знать. J Trauma Acute Care Surg. 2024;96(5):694-701. doi: 10.1097/TA.0000000000004250.

Yu M, Wang S, He K, Teng F, Deng J, Guo S, et al. Predicting the complexity and mortality of polytrauma patients with machine learning models = Прогнозирование сложности и смертности пациентов с политравмой с помощью моделей машинного обучения. Sci Rep. 2024;14(1):8302. doi: 10.1038/s41598-024-58830-0.

Zhang X, Jiang W, Lu Y, Mao T, Gu Y, Ju D, et al. Exosomes combined with biomaterials in the treatment of spinal cord injury = Экзосомы в сочетании с биоматериалами при лечении травм спинного мозга. Front Bioeng Biotechnol. 2023;11:1077825. doi: 10.3389/fbioe.2023.1077825.



ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

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 × 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 указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Иллюстрации (рисунки, графики, схемы, фотографии) представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., – не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных)

обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

Сокращения. Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

Английский язык и транслитерация. При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru.

Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

Для выбора ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

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.

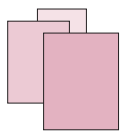
Если принято решение о принятии статьи к публикации, редакция уведомляет авторов о сроках публикации. На электронный адрес автора для переписки высылается корректура, которую необходимо вычитать и вернуть в редакцию с прилагаемым списком исправлений в течение 3 календарных дней. В противном случае статья 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

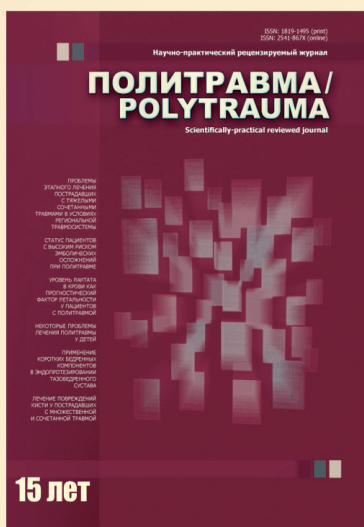
Интернет-сайт: www.poly-trauma.ru
www.mine-med.ru/polytrauma/

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