

3/2019

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: pressa@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net

WEB:

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

Распространяется
по подписке

Подписные индексы:

36675 в каталоге

«Газеты и Журналы»

АО агентство «Роспечать»

42358 в каталоге

«Пресса России»

Адрес издателя:

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

Подготовка к печати:

ИД «Медицина

и Просвещение»

650066, г. Кемерово,

пр. Октябрьский, 22

www.mednauki.ru

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:

24.09.2019

Дата выхода в свет:

25.09.2019

Тираж: 1000 экз.

Цена договорная

Отпечатано в типографии

ООО «Технопринт»,

650004, г. Кемерово,

ул. Сибирская, 35-А

Редакционная коллегия

Главный редактор

д.м.н., профессор

В.В. Агаджанян

Ленинск-Кузнецкий

Заместитель

д.б.н., профессор

И.М. Устьянцева

Ленинск-Кузнецкий

главного редактора

Научные редакторы

д.м.н., профессор

А.А. Завражнов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

В.В. Хоминец

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

Н.В. Загородний

Москва

д.м.н.

П.А. Иванов

Москва

д.м.н.

Г.В. Коробушкин

Москва

д.м.н., профессор

И. Ф. Ахтямов

Казань

к.м.н.

А.Х. Агаларян

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

Л.М. Афанасьев

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

С.А. Кравцов

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.Ю. Милоков

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.В. Новокшенов

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

А.А. Пронских

Ленинск-Кузнецкий

д.м.н.

О.И. Хохлова

Ленинск-Кузнецкий

к.м.н.

С.И. Заикин

Ленинск-Кузнецкий

Редакционный совет

д.м.н., профессор, академик РАН

С.П. Миронов

Москва

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

В.В. Мороз

Москва

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

А.Ш. Хубутия

Москва

д.м.н., профессор, академик РАН

С.Ф. Гончаров

Москва

д.м.н., профессор

А.Г. Аганесов

Москва

д.м.н., профессор

С.Б. Шевченко

Москва

д.м.н., профессор

Е.А. Давыдов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

Р.М. Тихилов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор, академик РАН

А.Г. Баиндурашвили

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

И.М. Самохвалов

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

Е.К. Гуманенко

Санкт-Петербург

д.м.н., профессор

В.В. Ступак

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

В.А. Козлов

Новосибирск

д.м.н., профессор

Н.Г. Фомичев

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

Л.И. Афтанас

Новосибирск

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

А.В. Ефремов

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

В.В. Новицкий

Новосибирск

д.м.н., профессор, академик РАН

Л.С. Барбараш

Томск

д.м.н., профессор

Г.К. Золоев

Кемерово

д.м.н., профессор

А.В. Бондаренко

Новокузнецк

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

Е.Г. Григорьев

Барнаул

д.м.н., профессор

К.А. Апарцин

Иркутск

д.м.н., профессор

В.А. Сороковиков

Иркутск

д.м.н., профессор

И.А. Норкин

Иркутск

д.м.н., профессор, академик РАН

Г.П. Котельников

Саратов

д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН

В.И. Шевцов

Самара

д.м.н., профессор

В.В. Ключевский

Курган

д.м.н., профессор

В.П. Айвазян

Ярославль

д.м.н., профессор, академик АМН РА

М. Ж. Азизов

Ереван, Армения

д.м.н., профессор

Л. Б. Резник

Ташкент, Узбекистан

д.м.н., профессор

А. Бляхер

Омск

MD

Р.Ф. Видман

Нью-Йорк, США

MD

Д.Л. Хелфет

Нью-Йорк, США

MD

Н. Вольфсон

Нью-Йорк, США

MD

Р. М. Хайндс

Френч Кэмп, США

MD

А. Харари

Нью-Йорк, США

MD, PhD

А. Лернер

Нидерланды

MD, PhD

Г.К. Папе

Зефат, Израиль

MD, FACS

Аахен, Германия

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

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

[СОДЕРЖАНИЕ]

6 ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСШИРЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОСПАЛЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (NEUT-R1, NEUT-GI, RE-LYMP, AS-LYMP) С РИСКОМ РАЗВИТИЯ ИНФЕКЦИИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ
Устьянцева И.М., Кулагина Е.А., Алиев А.Р., Агаджанян В.В.

16 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ В КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
Солуянов М.Ю., Шумков О.А., Смагин М.А., Нимаев В.В.

21 РЕЗУЛЬТАТЫ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ТРАНСТИБИАЛЬНЫХ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ОККЛЮЗИОННЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ПОДВЗДОШНЫХ АРТЕРИЙ
Коваль О.А., Батискин С.А., Золотов Д.Г.

26 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ
ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАРАННОЙ КОСТИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ
Бондаренко А.В., Батрак Я.Ю., Плотноков И.А.

36 КОНВЕРСИОННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ
Загородний Н.В., Солод Э.И., Алсмади Я.М., Лазарев А.Ф., Абдулхабилов М.А., Ананьин Д.А., Петровский Р.А., Дмитриев И.А.

46 ОЦЕНКА И ЗНАЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ КАПСУЛЫ В ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА
Паршиков М.В., Ужахов И.М., Ярыгин Н.В., Гурьев В.В., Тетерский А.А., Переведенцева А.М., Гнетевский С.Ф., Говоров М.В.

55 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕЙРОХИРУРГИИ
АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ
Якушин О.А., Агаджанян В.В., Новокшонов А.В.

61 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ДИНАМИКА БЕЛКА С1-ИНГИБИТОРА ЭСТЕРАЗЫ И ЕГО РОЛЬ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИСХОДА ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ
Борщикова Т.И., Епифанцева Н.Н., Кан С.Л., Никифорова Н.В.

71 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШЕГО С ПОЛИТРАВМОЙ И ОБШИРНОЙ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОТСЛОЙКОЙ КОЖИ ЛЕВОЙ ГОЛЕНИ
Блаженко А.Н., Куринный С.Н., Муханов М.Л., Блаженко А.А., Афаунов А.А.

77 АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ ФИСТУЛА КАК ОСЛОЖНЕНИЕ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА
Дмитров И.А., Захарян Н.Г., Безверхий С.В., Такиев А.Т., Алексеева О.С., Алсмади Я.М.И., Алиев Р.Н.

83 ОБЗОРЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ
Мироманов А.М., Мироманов М.М., Мироманова Н.А.

90 ЮБИЛЕИ

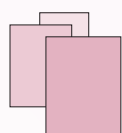
Ваграм Ваганович Агаджанян

92 РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

98 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

99 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

103 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ



3/2019

ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA

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

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

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

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

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

E-mail: pressa@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net

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

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

Subscription:
Open Access for all users
on website
Print version is available via
«Rospechat» service with index
36675, «Russian Press» service
with index 42358

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 24.09.2019

Date of publishing:
25.09.2019

Circulation: 1000 exemplars
Contract price

Printed in the letterpress plant
closed corporation «Technoprint»,
Sibirskaya St., 35A, Kemerovo,
650004

Chief editor

MD, PhD, professor

Deputy

chief editor

PhD, professor

MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD, professor
Candidate of Medical Science
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
MD, PhD
Candidate of Medical Science

MD, PhD, professor, academician of RAS (Moscow)
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, academician of RAS
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor
MD, PhD, professor, corresponding member of RAS
MD, PhD, professor
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
MD, PhD, professor, academician of AAMS
MD, PhD, professor
MD
MD
MD
MD
MD, PhD
MD, PhD
MD, FACS

Editorial staff

Agadzhanian V.V.

Leninsk-Kuznetsky

Ustyantseva I.M.

Leninsk-Kuznetsky

Science editors

Zavrazhnov A.A.

Saint Petersburg

Khominets V.V.

Saint Petersburg

Zagorodniy N.V.

Moscow

Ivanov P.A.

Moscow

Korobushkin G.V.

Moscow

Akhtyamov I.F.

Kazan

Agalaryan A.Kh.

Leninsk-Kuznetsky

Afanasyev L.M.

Leninsk-Kuznetsky

Kravtsov S.A.

Leninsk-Kuznetsky

Milyukov A.Yu.

Leninsk-Kuznetsky

Novokshonov A.V.

Leninsk-Kuznetsky

Pronskikh A.A.

Leninsk-Kuznetsky

Khokhlova O.I.

Leninsk-Kuznetsky

Zaikin S.I.

Leninsk-Kuznetsky

Editorial board

Mironov S.P.

Moscow

Moroz V.V.

Moscow

Khutiyeva A.Sh.

Moscow

Goncharov S.F.

Moscow

Aganov A.G.

Moscow

Shevchenko S.B.

Moscow

Davydov E.A.

Saint Petersburg

Tikhilov R.M.

Saint Petersburg

Baindurashvili A.G.

Saint Petersburg

Samokhvalov I.M.

Saint Petersburg

Gumanenkov E. K.

Saint Petersburg

Stupak V.V.

Novosibirsk

Kozlov A.V.

Novosibirsk

Fomichev N.G.

Novosibirsk

Aftanas L.I.

Novosibirsk

Efremov A.V.

Novosibirsk

Novitsky V.V.

Tomsk

Barbarash L.S.

Kemerovo

Zolov G.K.

Novokuznetsk

Bondarenko A.V.

Barnaul

Grigoryev E.G.

Irkutsk

Aparsin K.A.

Irkutsk

Sorokovikov V. A.

Irkutsk

Norkin I.A.

Saratov

Kotelnikov G.P.

Samara

Shevtsov V.I.

Kurgan

Klyuchevsky V.V.

Yaroslavl

Reznik L.B.

Omsk

Ayazyan V.P.

Erevan, Armenia

Azizov M.Zh.

Tashkent, Uzbekistan

Blyakher A.

New-York, USA

Widmann R.F.

New-York, USA

Helfet D. L.

New-York, USA

Wolfson N.

Franch Camp, USA

Hinds R.M.

New-York, USA

Harari A.

Netherlands

Lerner A.

Zefat, Israel

Pape H.C.

Aachen, Germany

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

[CONTENTS]

6 ORIGINAL RESEARCHES

RELATIONSHIP BETWEEN EXTENDED
INFLAMMATORY PARAMETERS OF HEMATOLOGIC
ANALYSIS (NEUT-RI, NEUT-GI, RE-LYMP, AS-LYMP)
WITH RISK OF INFECTION IN POLYTRAUMA
Ustyantseva I.M., Kulagina E.A., Aliev A.R.,
Agadzhanyan V.V.

16 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY

APPLICATION OF THE METHOD OF ULTRASOUND
CAVITATIONS IN THE COMBINED TREATMENT
OF TROPHIC ULCERS OF THE LOWER EXTREMITIES
AGAINST THE BACKGROUND OF CHRONIC VENOUS
INSUFFICIENCY
Soluyanov M.Yu., Shumkov O.A., Smagin M.A., Nimaev V.V.

21 RESULTS OF KNEE JOINT PRESERVATION AFTER TRANSTIBIAL AMPUTATION OF LOWER LIMBS IN OCCLUSIVE ILIAC ARTERIAL LESIONS Koval O.A., Batiskin S.A., Zoloev D.G.

26 CLINICAL ASPECTS OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS TREATMENT OF TALUS INJURIES IN POLYTRAUMA Bonadarenko A.V., Batrak Ya.Yu., Plotnikov I.A.

36 CONVERSION OSTEOSYNTHESIS IN TREATMENT OF PATIENTS WITH LONG BONE FRACTURES: LITERATURE REVIEW AND EXPERIENCE Zagorodniy N.V., Solod E.I., Alsmadi Ya.M., Lazarev A.F., Abdulkhabirov M.A., Ananyin D.A., Petrovskiy R.A., Dmitrov I.A.

46 ASSESSMENT AND SIGNIFICANCE OF STATE OF THE CAPSULE IN SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT Parshikov M.V., Uzhakhov I.M., Yarygin N.V., Guryev V.V., Teterskiy A.A., Perevedentseva A.M., Gnetekiy S.F., Govorov M.V.

55 CLINICAL ASPECTS OF NEURO-SURGERY

ANALYSIS OF LETHAL OUTCOMES IN PATIENTS WITH SPINE
AND SPINAL CORD INJURY IN ACUTE PERIOD
Yakushin O.A., Agadzhanyan V.V., Novokshonov A.V.

61 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS TIME COURSE OF C1-ESTERASE INHIBITOR AND ITS ROLE IN PREDICTION OF OUTCOME OF SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY Borshchikova T.I., Epifantseva N.N., Kan S.L., Nikiforova N.V.

71 CASE HISTORY A CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT WITH POLYTRAUMA AND SUCCESSFUL TRAUMATIC SKIN DETACHMENT IN THE LEFT LEG Blazhenko A.N., Kurinny S.N., Mukhanov M.L., Blazhenko A.A., Afaunov A.A.

77 ARTERIOVENOUS FISTULA AS A COMPLICATION AFTER TOTAL KNEE JOINT REPLACEMENT Dmitrov I.A., Zakharyan N.G., Bezverkhiiy S.V., Takiev A.T., Aleksieva O.S., Alsmadi Ya.M.I., Aliev R.N.

83 REVIEWS MODERN POSSIBILITIES OF THE USE OF STROMAL-VASCULAR FRACTION OF ADIPOSE TISSUE IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS Miromanov A.M., Miromanov M.M., Miromanova N.A.

90 ANNIVERSARY Vagram Vaganovich Agadzhanyan

92 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS

98 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS

99 INFORMATION FOR AUTHORS

103 INFORMATION FOR ADVERTISERS



Глубокоуважаемые читатели!

В свежем номере журнала «Политравма/Polytrauma» мы, как всегда, предлагаем вашему вниманию современные научные исследования и практические наблюдения по актуальным проблемам политравмы и смежным дисциплинам.

Настоящий номер открывает раздел «Оригинальные исследования», в котором представлена работа, посвященная оценке клинической и прогностической значимости уровней расширенных параметров воспаления автоматизированного гематологического анализа в развитии инфекции у пациентов с политравмой.

Одной из сложных задач, стоящих перед хирургом сегодня, является выбор уровня ампутации нижней конечности при окклюзии подвздошных артерий. В разделе «Клинические аспекты хирургии» предлагается изучить результаты сохранения коленного сустава и летальности после транстибиальных ампутаций при наличии этой проблемы. Другое исследование посвящено применению метода ультразвуковой кавитации в комбинированном лечении трофических язв нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности.

Частота пациентов с политравмой на сегодняшний день достигает 14-15 %, поэтому неудивительно, что вопросы фиксации и лечения различных переломов при политравме по-прежнему остаются актуальными. Это подтверждают травматологи-ортопеды в своих исследованиях, посвященных лечению повреждений таранной кости при политравме, а также изучению результатов конверсионного остеосинтеза при лечении пациентов с переломами длинных костей конечностей. Наряду с этим не менее интересна работа по оценке и значению состояния капсулы в оперативном лечении хронической нестабильности плечевого сустава.

На протяжении длительного времени вопросы оказания специализированной помощи пострадавшим с повреждениями позвоночника и спинного мозга сохраняют медицинскую и социальную актуальность. Так, в разделе «Клинические аспекты нейрохирургии» предлагается анализ летальных исходов у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде. Авторы работы отмечают, что своевременная хирургическая помощь пострадавшим с травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургических технологий и проведение раннего восстановительного лечения позволяют существенно снизить показатели общей летальности у таких пациентов.

Диагностическое исследование, посвященное оценке динамики белка С1-ингибитора эстеразы (С₁И) и его роли в прогнозировании исхода тяжелой черепно-мозговой травмы, доказывает, что высокий уровень потребления этого белка в сыворотке крови является ранним предиктором неблагоприятного исхода заболевания.

В качестве клинических наблюдений предлагаются случай успешного лечения пострадавшего с политравмой и обширной травматической отслойкой кожи левой голени и пример лечения артериовенозной фистулы как осложнения после тотального эндопротезирования коленного сустава.

В обзорной статье рассматриваются современные возможности использования стромально-вазкулярной фракции жировой ткани в травматологии и ортопедии.

Надеюсь, что материалы этого номера будут актуальны и полезны для широкого круга наших читателей. По всем самым интересным и нерешенным вопросам ждем продолжения дискуссии на страницах нашего журнала.

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

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАСШИРЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОСПАЛЕНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (NEUT-RI, NEUT-GI, RE-LYMP, AS-LYMP) С РИСКОМ РАЗВИТИЯ ИНФЕКЦИИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

RELATIONSHIP BETWEEN EXTENDED INFLAMMATORY PARAMETERS OF HEMATOLOGIC ANALYSIS (NEUT-RI, NEUT-GI, RE-LYMP, AS-LYMP) WITH RISK OF INFECTION IN POLYTRAUMA

Устьянцева И.М. Ustyantseva I.M.
Кулагина Е.А. Kulagina E.A.
Алиев А.Р. Aliev A.R.
Агаджанян В.В. Agadzhanyan V.V.

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

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

В недавно опубликованном исследовании мы показали возможность использования новых диагностических расширенных параметров воспаления гематологического анализа (активированных нейтрофилов и лимфоцитов) у пациентов в критическом состоянии для диагностики септических осложнений [11].

Цель исследования – оценить клиническую и прогностическую значимость уровней расширенных параметров воспаления автоматизированного гематологического анализа (активированных нейтрофилов и лимфоцитов) в развитии инфекции у пациентов с политравмой.

Материалы и методы. Было проведено проспективное «гнездовое» исследование методом случай-контроль. В клинических условиях обследовано 40 пострадавших с политравмой, доставленных в клинику в течение 2 часов с момента травмы в период с января 2018 по март 2019 г. Критерии включения пострадавших в программу исследования: возраст от 18 до 65 лет, наличие тяжелых сочетанных или множественных повреждений, тяжесть травмы по шкале тяжести повреждений ISS (Injury Severity Score [16]) ≥ 30 баллов, отсутствие летальности в течение 21 суток после травмы. К концу наблюдения (21 сутки) все пациенты были распределены на две группы. В основную группу были включены все случаи наличия инфекции (инфекция +) ($n = 22$; пневмония, эндобронхит, нагноение ран, остеомиелит, острый уретрит и т.д.), в контрольную группу – случаи отсутствия роста микробных культур (инфекция -) ($n = 18$; острый респираторный дистресс-синдром – ОРДС, диссеминированное внутрисосудистое свертывание, жировая эмболия и т.д.). Результаты обследования сравнивали у пациентов основной группы (инфекция +, $n = 22$) и контрольной группы (инфекция -, $n = 18$). Для клинической характеристики пациентов и оценки органной дисфункции была использована шкала SOFA, нарушения сознания – шкала ком Глазго. Наличие признаков сепсиса выявляли в соответствии с критериями Сепсис-1 [12] и Сепсис-3 [13].

Оценивали показатели продолжительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) с учетом количества дней на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и в клинике.

Оценивали основные параметры, включающие подсчет лейкоцитов, абсолютного и относительного количества нейтрофилов, незрелых гранулоцитов (IG), а также расширенные параметры воспаления (NEUT-GI – интенсивность зернистости нейтрофилов; NEUT-RI – интенсивность реактивности нейтрофилов; RE-LYMP – подсчет реактивных лимфоцитов;

In our recent study, we showed a possibility for using the new diagnostic extended inflammatory parameters of hematologic analysis (activated neutrophils and lymphocytes) for diagnosis of septic complications in critically ill patients [11].

Objective – to estimate the clinical and predictive value of levels of extended inflammatory parameters of hematologic analysis (activated neutrophils and lymphocytes) in development of infection in patients with polytrauma.

Materials and methods. A prospective nested case-control study was conducted. 40 patients with polytrauma were examined in clinical conditions. They were admitted to the clinic within two hours after trauma within the period from January 2018 to March 2019.

The inclusion criteria were the age of 18-65, severe associated or multiple injuries, ISS (Injury Severity Score [16]) ≥ 30 , absent lethal outcomes within 21 days after trauma. By the end of the follow-up (the day 21), all patients were distributed into two groups. The main group included all cases of infection (infection +) ($n = 22$; pneumonia, endobronchitis, purulent wounds, osteomyelitis, acute urethritis and others). The control group included all cases of microbial culture growing (infection -) ($n = 18$; acute respiratory distress syndrome (ARDS), disseminated intravascular coagulation, fat embolism and others). The study results were compared in the patients of the main group (infection +, $n = 22$) and of the control group (infection -, $n = 18$).

SOFA was used for clinical estimation of patients and organ dysfunction. Glasgow Coma Scale was used for assessment of disordered consciousness. The signs of sepsis were identified in compliance with Sepsis-1 [12] and Sepsis-3 criteria [13].

The duration of stay in the intensive care unit (ICU) and in the clinic was estimated with consideration of number of artificial lung ventilation (ALV) days.

The main parameters were estimated including calculation of leukocytes, absolute and relative count of neutrophils, immature granulocytes (IG), as well as extended inflammatory parameters (NEUT-GI – neutrophil granularity intensity; NEUT-RI – neutrophil reactivity intensity; RE-LYMP – calculation of reactive lymphocytes; AS-LYMP – antibody synthesis lymphocytes) with the hematologic analyzer Sysmex

AS-LYMP – подсчет лимфоцитов, синтезирующих антитела) на гематологическом анализаторе Sysmex XN-1000 (Sysmex Co., Япония) на 1, 2, 3 и 21-е сутки после поступления пациентов в ОРИТ.

В одновременно полученных образцах сыворотки крови определяли аполипопротеин В (ApoB) на аналитической модульной платформе «Cobas 6000 SWA» (Швейцария). Содержание интерлейкинов 6, 2R (ИЛ-6, ИЛ-2R) в сыворотке крови определяли на иммунохемилюминесцентном анализаторе «IMMULITE ONE» (США) с использованием реагентов фирмы DPC (США). Уровень pH, pO₂, pCO₂, глюкозы, лактата в цельной венозной крови определяли на анализаторе критических состояний «Roche Omni S» (Германия).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ обработки статистических данных общественных наук версии 21 «IBM SPSS Statistics 21» (Statistical Product and Service Solutions – SPSS).

Результаты. Средний возраст пациентов (SD), включенных в наше исследование, составил 41 (16) год, большинство составили мужчины (70 %), преимущественно с сочетанными повреждениями (88 %). Пациенты с политравмой имели высокую частоту зарегистрированных инфекций (55 %). Инфекция появлялась примерно через 5,5 дней после травмы (IQR, 3-9). У 22 пациентов было идентифицировано 29 культур микроорганизмов в диагностически значимом титре.

Была выявлена значительная связь NEUT-RI ($p = 0,03$) и NEUT-GI ($p = 0,02$) с инфекцией, подтвержденной микробиологически в более поздние сроки. Разница в средних значениях NEUT-RI и NEUT-GI между группами составила, соответственно, приблизительно 10 FI и 10 SI. Увеличение значений NEUT-RI на 10 FI было связано с увеличением вероятности развития инфекции (относительный риск 1,9; доверительный интервал 95%; 1,1-3,6). При этом абсолютное увеличение значения NEUT-GI на 10 SI было связано с менее значительным увеличением вероятности развития инфекции (относительный риск 2,7; доверительный интервал 95%; 1,1-6,6). Интерлейкин-6, ISS, применение кристаллоидов и переливание крови также ассоциировались с увеличением вероятности развития инфекции.

Заключение. Полученные данные демонстрируют, что ранние изменения значений NEUT-RI и NEUT-GI ассоциируются с риском развития нозокомиальной инфекции, регистрируемой в более поздние сроки. При этом выраженность повышения медиаторов воспаления и функциональная активность нейтрофилов (NEUT-RI и NEUT-GI) в крови может определять степень тяжести больных в критических состояниях.

Ключевые слова: интенсивность реактивности нейтрофилов NEUT-RI; интенсивность зернистости нейтрофилов NEUT-GI; риск развития инфекции.

XN-1000 (Sysmex Co., Japan) on the days 3 and 21 after admission to ICU.

The blood serum samples were estimated for apolipoprotein B (ApoB) with use of the analytic module platform Cobas 6000SWA (Switzerland). The serum levels of interleukins 6, 2R (IL-6, IL-2R) were measured with the immunochemiluminiscent analyzer IMMULITE ONE (USA) with the reagents (DPC, USA). The venous blood levels of pH, pO₂, pCO₂, glucose and lactate were measured with the analyzer of critical states Roche Omni S (Germany).

IBM SPSS Statistics 21 (Statistical Product and Service Solutions – SPSS) was used for statistical analysis of the data.

Results. The mean age of the patients (SD) was 41 (16). Most patients were men (70 %), mainly with associated injuries (88 %). The patients with polytrauma demonstrated the high incidence of registered infections (55 %). The infection appeared approximately after 5.5 days from the injury moment (IQR, 3-9). 22 patients had 29 cultures within the diagnostically significant titer.

A significant relationship between NEUT-RI ($p = 0.03$), NEUT-GI ($p = 0.02$) and infection was found and was confirmed with subsequent microbiological studies. The intergroup difference in the mean values of NEUT-RI and NEUT-GI was approximately 10 FI and 10 SI correspondingly. The increase in NEUT-RI by 10 FI was associated with increasing probability of infection (relative risk 1.0; 95% confidence interval 1.1-3.6). The absolute increase in NEUT-GI by 10 SI was associated with less significant increase in probability of infection (relative risk – 2.7; 95% CI 1.1-6.6). Interleukin-6, ISS, crystalloids and blood transfusion were also associated with increasing probability of infection.

Conclusion. The received findings show that the early changes in NEUT-RI and NEUT-GI are associated with the risk of nosocomial infection, which is registered later. Moreover, the intensity of the increase in inflammatory mediators and functional activity of neutrophils (NEUT-RI and NEUT-GI) in the blood can determine the severity of condition of patients.

Key words: neutrophil reactivity intensity NEUT-RI; neutrophil granularity intensity NEUT-GI; infection risk.

Полиорганная недостаточность является главной причиной смертности при политравме [1]. У пациентов с политравмой повреждение тканей, ишемия/реперфузия запускают каскад провоспалительных ответных процессов, названных синдромом системного воспалительного ответа (SIRS) [2, 3]. На сегодняшний день стало понятным, что системная воспалительная реакция необходима как часть первоначальной реакции организма на травму и нередко может играть компенсаторную роль, не позволяя развернуться патологическому процессу и органно-системным повреждениям, однако некон-

тролируемый SIRS может привести к отдаленному повреждению органов и синдрому полиорганной дисфункции [4, 5].

В настоящее время накоплено значительное количество новой научно-обоснованной информации, никто не отрицает существование феномена прогрессирующего системного воспаления, но это всего лишь один из возможных вариантов ответа макроорганизма на развитие инфекции. При этом различные этапы взаимодействия инфекционного агента и макроорганизма сопровождаются многовариантными реакциями медиаторного ответа и крайней сложности детализации

статуса у конкретного пациента в конкретный момент времени [6].

Политравма вызывает глубокую дестабилизацию гомеостаза, что подтверждается изменениями растворимых медиаторов воспаления, нарушением функции фагоцитов и патологическими реакциями системы гемостаза, которые вносят свой вклад в иммуносупрессию, сопровождающую тяжелую травму [1].

В ранее опубликованных нами работах были показаны высокие диагностические чувствительность и специфичность некоторых лабораторных тестов (увеличения содержания в крови уровней лактата [7, 8], липополисахаридсвязыва-

ющего протеина (ЛПС-СП), интерлейкинов-6 и -8 (ИЛ-6, ИЛ-8), С-реактивного белка (СРБ), прокальцитонина (ПКТ) [9], а также значительное снижение концентрации аполипопротеина В (АпоВ) [10], что позволило рекомендовать эти показатели в качестве маркеров генерализации инфекционного процесса и развития септических осложнений.

В недавно опубликованном исследовании мы показали возможность использования новых диагностических расширенных параметров воспаления гематологического анализа (активированных нейтрофилов и лимфоцитов) у пациентов в критическом состоянии для диагностики септических осложнений [11].

На сегодняшний момент нет исследований, оценивающих изменения расширенных параметров воспаления и их связь с риском инфекции.

Цель исследования — оценить клиническую и прогностическую значимость уровней расширенных параметров воспаления автоматизированного гематологического анализа (активированных нейтрофилов и лимфоцитов) в развитии инфекции у пациентов с политравмой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено с информированного согласия пациентов (или их близких родственников — в случае ограниченной способности больного к общению), соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации (2013 г.), «Правилам клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) и одобрено этическим комитетом ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий.

Было проведено проспективное «гнездовое» исследование методом случай-контроль. Все необходимые переменные, используемые в этом исследовании, индивидуально для каждого пациента в критическом состоянии были получены из базы данных медицинской информационной системы (МИС) центра.

В клинических условиях обследовано 40 пострадавших с поли-

травмой, доставленных в клинику в течение 2 часов с момента травмы в период с января 2018 по март 2019 г. (табл. 1).

При поступлении у всех больных был диагностирован травматический шок II-III степени (степень тяжести по шкале APACHE-III ≥ 80 баллов, с предполагаемой кровопотерей 1200-2500 мл — 20-50 % объема циркулирующей крови (ОЦК)). Индивидуальная оценка величины кровопотери проводилась по сумме наружной и полостной кровопотери с учетом ориентировочной кровопотери при переломах.

Критерии включения пострадавших в программу исследования: возраст от 18 до 65 лет, наличие тяжелых сочетанных или множественных повреждений, тяжесть травмы по шкале тяжести повреждений ISS (Injury Severity Score [16]) ≥ 30 баллов, отсутствие летальности в течение 21 суток после травмы.

В исследование не включали пациентов, которые были переведены в другую больницу, или был зарегистрирован летальный исход в течение 21 суток после поступления.

Данные о микробиологических и клинических инфекциях, применении антибиотиков фиксировались ежедневно в течение 21 суток после поступления.

Для клинической характеристики пациентов и оценки органной дисфункции была использована шкала SOFA, нарушения сознания — шкала ком Глазго. Наличие признаков сепсиса выявляли в соответствии с критериями Сепсис-1 [12] и Сепсис-3 [13].

Оценивали показатели продолжительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) с учетом количества дней на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и в клинике.

К концу наблюдения (21-е сутки) все пациенты были распределены на две группы. В основную группу были включены все случаи наличия инфекции (инфекция +) ($n = 22$; пневмония, эндобронхит, нагноение ран, остеомиелит, острый уретрит и т. д.), в контрольную группу — случаи отсутствия роста микробных культур (инфекция -)

($n = 18$; острый респираторный дистресс-синдром — ОРДС, диссеминированное внутрисосудистое свертывание, жировая эмболия и т. д.).

Классификация была проведена двумя врачами, не принимавшими участия в лечении больных, в сочетании с клиническими данными. Случай считали инфекцией при установлении источника инфекции и его микробиологическом подтверждении, а также при обнаружении микроорганизмов в стерильных в норме тканях.

Результаты обследования сравнивали у пациентов основной группы (инфекция +, $n = 22$) и контрольной группы (инфекция -, $n = 18$).

Программа исследования была реализована с применением микробиологических и лабораторных методов исследования на 1, 2, 3 и 21-е сутки после поступления пациентов в ОРИТ.

Для выявления бактериального инфицирования производили посев различных биоматериалов (кровь, моча, мокрота и др.) на среды согласно действующему приказу № 535 МЗ СССР от 22.04.1985 г. Идентификация микроорганизмов проводилась на бактериологическом анализаторе Vitek 2 (БиоМерье, Франция).

Образцы периферической венозной крови, собранные в пробирки с антикоагулянтом К₃ЭДТА (Becton Dickinson), исследовали на гематологическом анализаторе Sysmex XN-1000 (Sysmex Co., Япония) в течение 2 часов после сбора проб.

Оценивали основные параметры, включающие подсчет лейкоцитов, абсолютного и относительного количества нейтрофилов, незрелых гранулоцитов (IG), а также расширенные параметры воспаления (NEUT-GI — интенсивность зернистости нейтрофилов; NEUT-RI — интенсивность реактивности нейтрофилов; RE-LYMP — подсчет реактивных лимфоцитов; AS-LYMP — подсчет лимфоцитов, синтезирующих антитела)

В одновременно полученных образцах сыворотки крови определяли аполипопротеин В (АпоВ) на аналитической модульной платформе «Cobas 6000 SWA» (Швейцария). Содержание интер-

Таблица 1
Характеристика пациентов с политравмой при поступлении в клинику
Table 1
Patient and Infection Characteristics

Пациенты Patients (n)	Все All (40)	Инфекция (-) Controls (18)	Инфекция (+) Infected (22)	p
Возраст, лет /Age, years, Me (IQR)	38 (25-55)	30 (23-16)	48(29-56)	0.10**
Пол / Sex, n (%):				
- Мужчины / Male	28 (70 %)	13 (72 %)	15(68 %)	1.00*
- Женщины / Female	12 (30 %)	5 (28 %)	7 (32 %)	
Тип травмы / Trauma type, n (%):				
- Сочетанная / Associated	35 (88 %)	14 (78 %)	21 (96 %)	0.16*
- Множественная / Multiple	5 (12 %)	4 (22 %)	1 (4 %)	
Применение антибиотиков / Antibiotic use, n (%)				
- Первые 24 ч / First 24 h	26 (65 %)	11 (61 %)	15 (68 %)	0.74*
- Первая неделя / First week	35 (88 %)	14 (78 %)	21(95 %)	0.11*
Локализация инфекций / Infection location	Дни после травмы / Days after trauma			
	n	M (SD)	Me (IQR)	
Все / All	29	7 (5)	6 (3-9)	
Пневмония / Pneumonia	11	8 (6)	7 (4-9)	
Инфекция мочевыводящих путей / Urinary tract infection	10	12 (7)	11 (6-16)	
Инфекция кровотока / Bloodstream infection	5	6 (2)	6 (4-8)	
Другие инфекции / Other infections	3	6 (1)	6 (5-7)	
Выделенные микроорганизмы / Isolated organisms:				
Грамотрицательные / Gram negative:				
Escherichia coli	8			
Acinetobacter baumannii	4			
Enterobacter cloacae	2			
Enterobacter faecalis	2			
Pseudomonas aeruginosa	2			
Klebsiella pneumoniae	2			
Bacteroides fragilis	1			
Citrobacter koseri	1			
Enterobacter aerogenes	1			
Proteus mirabilis	1			
Serratia marcescens	1			
Грамположительные / Gram positive:				
Staphylococcus aureus	3			
Staphylococcus epidermidis	2			
Грибы / Fungi:				
Candida parapsilosis	1			
Candida albicans	1			

Примечание: M (SD) – среднее значение (квадратичное отклонение); Me – медиана, (IQR) – интерквартильный разброс;
*точный критерий Фишера и χ^2 -тест; **U-критерий Манна-Уитни.

Note: M (SD) – mean (standard deviation); Me – median, IQR – interquartile range; *Fisher's exact test and χ^2 -test; **Mann-Whitney's U-test.

лейкинов 6, 2R (ИЛ-6, ИЛ-2R) в сыворотке крови определяли на иммунохемилюминесцентном анализаторе «IMMULITE ONE» (США) с использованием реагентов фирмы DPC (США). Уровень pH, pO₂, pCO₂, глюкозы, лактата в цельной венозной крови определяли на анализаторе критических состояний «Roche Omni S» (Германия).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ обработки статистических данных общественных наук версии 21 «IBM SPSS Statistics 21» (Statistical Product and Service Solutions – SPSS).

Качественные признаки представлены в виде абсолютных и относительных (%) значений. Количественные переменные представ-

лены в виде средних арифметических величин (M) и квадратичного отклонения средних арифметических величин (SD), в виде Me (LQ-UQ), где Me – медиана, (LQ-UQ) – интерквартильный разброс (IQR) (LQ – 25%, UQ – 75% квартили). Различия между группами по количественным признакам выявляли с помощью непараме-

трического U-критерия Манна–Уитни.

Для сравнения качественных показателей использовали точный критерий Фишера и χ^2 -тест. Описание корреляционных связей между признаками осуществляли с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (ρ).

Методом одномерной логистической регрессии был проведен анализ каждой предикторной переменной (активированных нейтрофилов и лимфоцитов, интерлейкинов, АроВ, ISS, объемом кристаллоидов и компонентов крови) и предсказываемым значением переменной отклика развития инфекций. Первичным итогом для включения переменных в анализ одномерной логистической регрессии явилось наличие оценки частоты развития инфекций у пациентов с политравмой.

Дискриминирующая способность модели оценивалась посредством рабочей характеристической ROC-кривой (Для оценки диагностической информативности тестов анализировали рабочую характеристическую кривую (ROC-curve).) Прогнозирование вероятностного шанса создает площадь под характеристической кривой AUC 0,50, в то время как AUC 1,00 — показатель абсолютного распознавания. AUC в пределах 0,70-0,79 представляет собой приемлемое распознавание в модели прогнозирования развития инфекций, в пределах 0,80-0,89 — отличное.

Критический уровень значимости (α) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. При $p < 0,05$ различия считали значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Высокий риск развития инфекции у пациентов с политравмой

Средний возраст пациентов (SD), включенных в наше исследование, составил 41 (16) год, большинство было мужчины (70 %), преимущественно с сочетанными повреждениями (88 %). Пациенты с политравмой имели высокую частоту зарегистрированных инфекций (55 %), как показано в таблице 1. Инфекция появлялась примерно

через 5,5 дней после травмы (IQR, 3-9). У 22 пациентов было идентифицировано 29 культур микроорганизмов в диагностически значимом титре. Они были получены из трахеального аспирата, мочи, крови и ран и соответствовали диагностированным инфекциям пневмонии, инфекциям мочевыводящих путей, инфекциям кровотока. Были выявлены также раневые инфекции и менингит. Преимущественно это были грамотрицательные бактерии, *Escherichia coli* и *Acinetobacter baumannii* (табл. 1). *Staphylococcus aureus* послужил причиной трех случаев инфекции, а у одного пациента он был выделен из многочисленных источников. У некоторых пациентов в период исследования определяли ассоциации микробных культур, включая дополнительные грамположительные микроорганизмы, особенно *Staphylococcus aureus*. Три первичных инфекции *Staphylococcus aureus* составили приблизительно 14 % от всех выявленных инфекций (55 %, табл. 1).

Пациенты, инфицированные после травмы, имеют значительные физиологические нарушения в первые 24 часа

Характеристика клинических, физиологических и лабораторных параметров у пациентов с политравмой при поступлении на стационарное лечение в исследуемых группах представлена в таблице 2.

Клинические характеристики, определяемые в течение первого дня госпитализации, были проанализированы между основной группой пациентов (инфекция +, приобретенными к 21-м суткам) и контрольной группой (без инфекции). Пациенты исследуемых групп имели повышенный уровень лейкоцитов и глюкозы в крови, а также пониженный показатель pH крови и патологически низкое соотношение PaO_2/FiO_2 (табл. 2). Показатели pH ($p = 0,02$) и PaO_2/FiO_2 ($p = 0,03$) статистически различались между группами. У пациентов основной группы определяли значительно более низкое среднее артериальное давление по отношению к контрольным значениям, соответственно M (SD): 78 (27) и 100 (16) ($p = 0,01$), а также бо-

лее высокие показатели тяжести травмы ISS ($p = 0,01$), тяжести состояния APACHE II ($p = 0,01$) и органной недостаточности SOFA ($p = 0,01$) (табл. 2).

Инфицированные пациенты с политравмой требуют больше госпитальных ресурсов

Пациенты, у которых была зарегистрирована инфекция после травмы, требовали гораздо большего использования госпитальных ресурсов, чем пациенты с ее отсутствием. Так, в таблице 2 показано, что объем получаемых кристаллоидных растворов в основной группе был в два раза больше, чем в контрольной группе, M (SD): 4,0 (1,7) л по сравнению с 2,2 (1,6) л ($p < 0,01$), а также потребовалось больше компонентов крови для переливания ($p < 0,01$). 27 пациентов получили компоненты крови, и только 11 пациентов — плазму крови. Всем пациентам с инфекцией проводилось переливание компонентов крови. У пациентов основной группы отмечали увеличение сроков госпитализации ($p < 0,01$) по отношению к контрольной группе, включая длительность пребывания в ОРИТ, и увеличение количества дней на ИВЛ (табл. 2).

Профилактическое использование антибиотиков не зависит от случаев выявления инфекций

В связи с тяжестью состояния 65 % пациентов с политравмой ($n = 40$) были назначены антибиотики с профилактической целью в первый день поступления в клинику (табл. 1). 88 % пациентов получали антибиотики в течение 7 дней после травмы, обычно цефалоспорины первого поколения. Даже при отсутствии манифестной инфекции некоторые пациенты прошли полный курс приема антибиотиков. Значительной разницы в назначении антибиотиков между основной и контрольной группами не отмечали (табл. 1).

Генерализованное проявление системного воспалительного ответа

О высокой антигенной стимуляции клеток продуцентов цитокинов моноцитарно-макрофагального звена и нейтрофилов, наиболее вы-

Таблица 2

Характеристика клинических, физиологических и лабораторных параметров у пациентов с политравмой при поступлении

Table 2

Clinical characteristics

		Инфекция (-) Controls (18)			Инфекция (+) Infected (22)			
Физиологические параметры / Physiology measures		Mean (SD)	Median	IQR	Mean (SD)	Median	IQR	p
Систолическое давление крови, мм рт. ст. Systolic blood pressure, mm Hg		129 (18)			100 (35)			< 0.01
Диастолическое давление крови, мм рт. ст. Diastolic blood pressure, mm Hg		85 (18)			67 (24)			0.01
Среднее артериальное давление, мм рт. ст. Mean arterial pressure, mm Hg		100 (16)			78 (27)			0.01
ЧСС, уд/мин / Heart rate, bpm		103 (18)			107 (33)			0.63
Температура, °C / Temperature, °C		36.3 (0.6)			35.7 (1.2)			0.06
Частота дыхания, вдохов/мин / Respiratory rate, breaths per min			20	18-25		22	15-26	0.70*
Насыщение кислородом, % / Oxygen saturation, %			99	96-100		96	93-98	0.04
Клинические шкалы / Clinical scores		Mean (SD)	Median	IQR	Mean (SD)	Median	IQR	p
Шкала комы Глазго / Glasgow Coma Scale			15	14-15		12	3-15	0.06*
Шкала тяжести травмы / ISS		26 (12)			35 (11)			0.01
Шкала оценки острых и хронических функциональных изменений APACHE III		58 (64)			80 (78)			0.01
Оценка органной недостаточности / SOFA		5.1 (0,38)			6,6 (0,44)			0.05
Лабораторные показатели Laboratory measures	Диапазон нормальных значений Reference range	Mean (SD)	Median	IQR	Mean (SD)	Median	IQR	p
Глюкоза, ммоль/л Glucose, mmol/l	6-10		13.5	12.2-16.5	14.4		13.1-18.8	0.41*
Уровень лейкоцитов в крови ($\times 10^9/l$) White blood cell count ($\times 10^9/l$)	4.0-10.6		15	9.8-21		14	12-25	0.60*
Тромбоциты ($\times 10^9/l$) Platelet count ($\times 10^9/l$)	150-400		233	201-281		237	159-298	0.95*
Креатинин, мкмоль/л Creatinine, $\mu\text{mol/l}$	80-130		110	80-130		100	80-120	0.91*
Гематокрит, % / Hematocrit, %	F, 36-48; M, 42-53	39 (5.6)			39 (5.2)			0.95
Анализ крови на газы и кислотность, pH Arterial blood gas, pH	7.39-7.42	7.33 (0.07)			7.26 (0.08)			0.02
PaO ₂ /FiO ₂		313(137)			218 (100)			0.03
Жидкостная реанимация / Fluid resuscitation		Mean (SD)	Median	IQR	Mean (SD)	Median	IQR	p
Применение кристаллоидов, л Preadmission crystalloid administration, l		2.3 (1.6)	1.9	1.0-3.3	4.0 (1.7)	3.8	2.9-5.2	< 0.01
Переливание крови, л / Blood products transfused, l			0.0	0.0-12		2.4	1.4-7.8	< 0.01
Переливание эритроцитарной массы, л Packed Red Blood Cells transfused, l			0.0	0.0-1.2		2.1	1.2-4.5	< 0.01*
Переливание плазмы, л / Plasma transfused, l			0.0	0.0-0.0		0.0	0.0-2.0	< 0.01*
Исход / Outcomes			Median	IQR		Median	IQR	p
Длительность госпитализации, дни / Length of stay, d			11	5-15		30	22-54	< 0.01*
Длительность пребывания в ОРИТ, дни ICU length of stay, d			3	1-4		17	12-25	< 0.01*
Кол-во дней на ИВЛ / Ventilator-dependent days			0	0-1		16	9-21	< 0.01*

Примечание: М (SD) – среднее значение (квадратичное отклонение); Ме – медиана, (IQR) – интерквартильный разброс;

*точный критерий Фишера и χ^2 -тест; **U-критерий Манна-Уитни.Note: M (SD) – mean (standard deviation); Me – median, IQR – interquartile range; *Fisher's exact test and χ^2 -test; **Mann-Whitney's U-test.

раженной при наличии инфекции, свидетельствовало значительное увеличение концентрации ИЛ-6 в среднем в 1,8 раза больше, чем у пациентов с ее отсутствием, на протяжении всего периода наблюдения (рис. 1).

В качестве маркера клеточной активации в периферической крови больных в критических состояниях нами был изучен уровень раство-

римого рецептора ИЛ-2R. Более высокие уровни ИЛ-2R в группе инфицированных больных на протяжении всего периода наблюдения, по-видимому, приводят к гиперпролиферации лимфоцитов и цитокиноопосредованному повреждению органов-мишеней (рис. 1). Максимальные уровни ИЛ-6 и ИЛ-2R были отмечены в первый день после травмы.

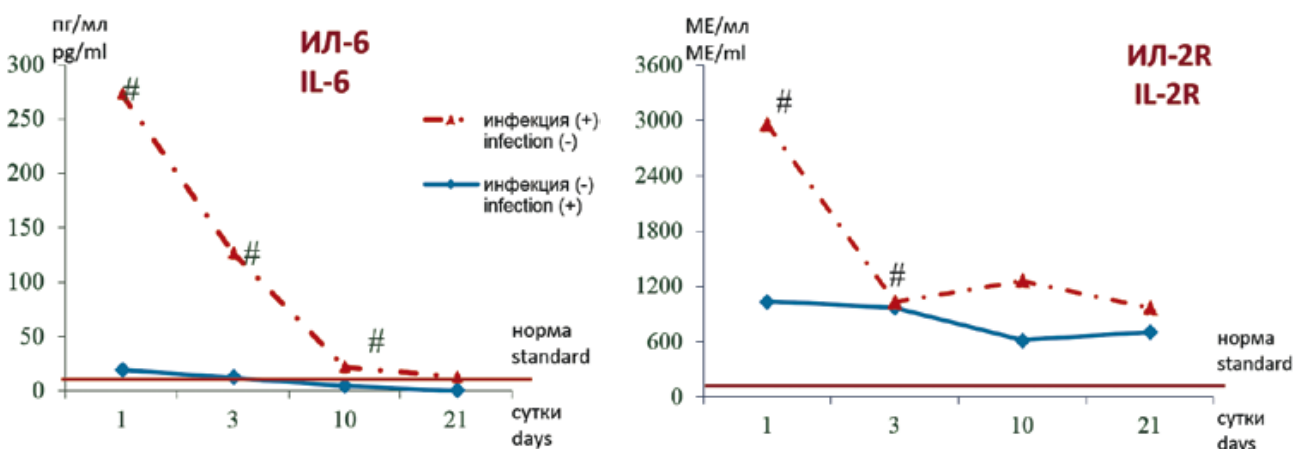
Взаимоотношения биологической реакции воспаления при критических состояниях характеризовались значительным уменьшением уровня Аро-В в основной группе по отношению к значениям в контрольной группе ($p = 0,02$; рис. 2). Кроме того, средние показатели Аро-В в основной группе оказались меньше установленной нижней границы нормы.

Рисунок 1

Уровень ИЛ-6 и ИЛ-2R в крови у пациентов с политравмой

Figure 1

IL-6 and IL-2R in blood of patients with polytrauma



Примечание: # — достоверность различий в сравнении между группами при $p < 0,05$.

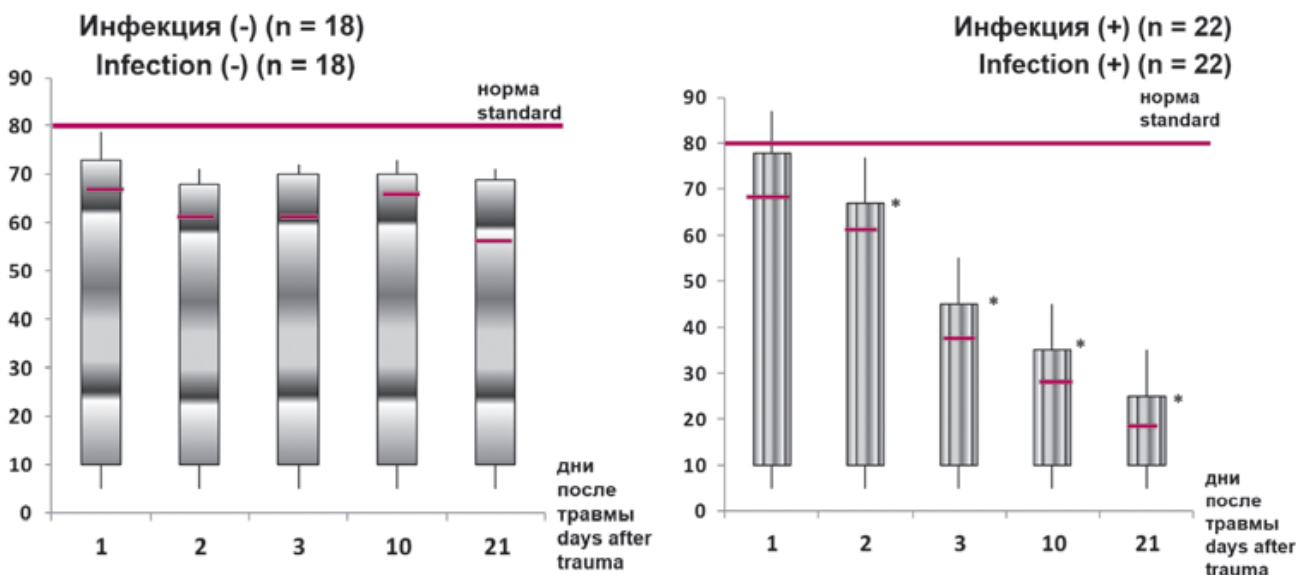
Note: # — reliability of differences between the groups at $p < 0.05$.

Рисунок 2

Уровень аполипопротеина (АроВ) в крови у пациентов с политравмой. Данные представлены в виде медианы, интерквартильной области, доверительного интервала (Ме, 25-75 %, 95% ДИ); * $p < 0,01$ по сравнению между группами

Figure 2

Apolipoprotein (ApoB) in blood of patients with polytrauma. The data is presented as median, interquartile range and confidence interval (Me, 25-75 %, 95 % CI); $p < 0.01$ between the groups



Расширенные параметры воспаления гематологического анализа

Известно, что лейкоциты играют ключевую роль в воспалительной реакции и иммунном ответе организма. В связи с этим увеличение количества лейкоцитов в крови за счет палочкоядерных нейтрофилов в первые трое суток после травмы свидетельствовало о ранних этапах этих процессов и стимуляции защитных клеток организма к производству и усилению циркуляции в крови белков острой фазы (табл. на рис. 4). В дальнейшем отмечали увеличение в крови клеток моноцитарно-макрофагального звена у пациентов с инфекцией.

Оценка функциональной активности нейтрофилов с помощью

Рисунок 3

Диаграмма NEUT–RI в крови пациентов в первые 3 дня после травмы
Figure 3
NEUT–RI diagram in blood of patients in the first 3 days after trauma

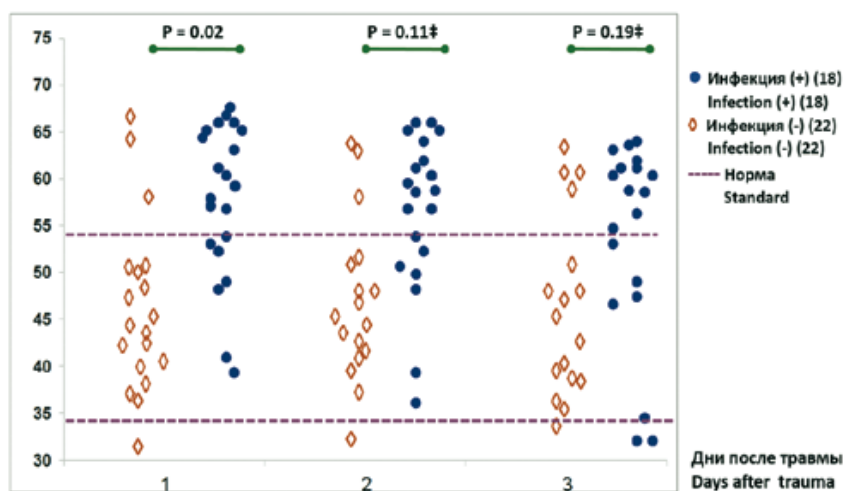
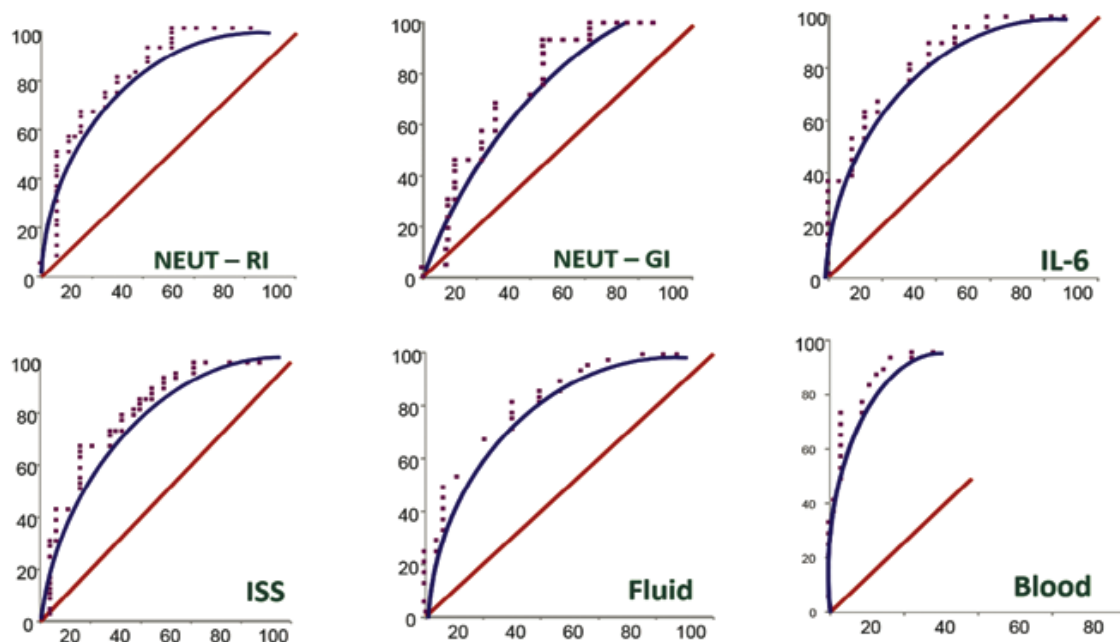


Рисунок 4

Рабочая характеристика (ROC) кривая параметров воспаления в качестве прогностических маркеров развития инфекции

Figure 4

ROC of inflammation parameters as predictive markers of infection



Маркер / Marker	AUC	95% CI	P	OR (CI)	на единицу per Unit
NEUT – RI	0.72	0.54-0.90	0.03	1.9 (1.1-3.6)	10 FI
NEUT – GI	0.73	0.55-0.90	0.02	2.7 (1.1-6.6)	10 SI
Интерлейкин-6 / Interleukin-6	0.76	0.59-0.93	0.02	2.2 (0.9-5.0)	10 пг/мл / pg/ml
Шкала тяжести травмы / Injury Severity Score	0.73	0.57-0.89	0.01	2.1 (1.1-4.0)	10
Применение жидкостной реанимации Fluid resuscitation	0.77	0.62-0.92	< 0.01	1.9 (1.2-3.0)	1 л / liter
Переливание крови / Blood transfusion	0.90	0.80-1.00	< 0.01	2.0 (1.3-3.1)	400 мл ³ / mls

Примечание: AUC – площадь под характеристической кривой, CI – доверительный интервал, OR – относительный риск.

Note: AUC – are under curve, CI – confidence interval, OR – odds ratio.

гематологического анализа расширенных параметров воспаления в первые три дня после травмы показала, что развитие воспалительной реакции у пациентов в критическом состоянии основной группы характеризовалось более высокой, чем у пациентов контрольной группы, интенсивностью реактивности нейтрофилов (NEUT-RI) (в среднем на 37,1 %, $p < 0,001$) (рис. 3) и интенсивностью зернистости нейтрофилов NEUT-GI (в среднем на 7 %, $p < 0,05$) (табл. на рис. 4).

Одновременно статистически значимых различий уровней AS-LYMP и RE-LYMP у пациентов исследуемых групп не отмечали.

Взаимосвязь параметров воспаления с риском развития инфекции

Для дальнейшего анализа взаимосвязи параметров воспаления (NEUT-RI) с риском развития инфекции мы изучили рабочие характеристические ROC-кривые значений этих параметров и развитие нозокомиальной инфекции после травмы (рис. 4). Была выявлена значительная связь NEUT-RI ($p = 0,03$) и NEUT-GI ($p = 0,02$) с инфекцией, подтвержденной микробиологически в более поздние сроки (рис. 4).

Мы сопоставили эти данные с другими известными факторами риска инфекции, включая интерлейкин-6 (как маркер воспаления), ISS, объем переливания кристаллоидов и крови. Протестированные подсчеты площади под кривой и значения p по каждому маркеру показаны на рисунке 4.

Взаимосвязь между RE-LYMP и инфекцией не была статистически значимой при $\alpha = 0,05$ ($p = 0,051$), с площадью под кривой 0,69. Такой параметр, как AS-LYMP, не ассоциировался с риском приобретения инфекции.

Разница в средних значениях NEUT-RI и NEUT-GI между группами составила, соответственно,

приблизительно 10 FI и 10 SI. Что касается NEUT-RI, увеличение значений на 10 FI было существенно связано с увеличением вероятности развития инфекции (относительный риск 1,9; доверительный интервал 95%; 1,1-3,6). При этом абсолютное увеличение значения NEUT-GI на 10 SI было связано с менее значительным увеличением вероятности развития инфекции (относительный риск 2,7; доверительный интервал 95%; 1,1-6,6). Интерлейкин-6, ISS, применение кристаллоидов и переливание крови также ассоциировались с увеличением вероятности развития инфекции (рис. 4). Полученные данные демонстрируют, что ранние изменения значений NEUT-RI и NEUT-GI ассоциируются с риском развития нозокомиальной инфекции, регистрируемой в более поздние сроки. При этом выраженность повышения медиаторов воспаления и функциональная активность нейтрофилов (NEUT-RI и NEUT-GI) в крови может определять степень тяжести больных в критических состояниях.

Основной целью нашего исследования методом «случай-контроль» явилось определение выраженности различий значений расширенных параметров воспаления гематологического анализа у пациентов с инфекцией — по сравнению с пациентами, у которых инфекции не было. Мы обнаружили различия таких показателей, как NEUT-RI и NEUT-GI, в крови между пациентами, у которых развилась инфекция в течение 21 дня после тяжелой травмы, и теми, кто остался неинфицированным. Эти данные свидетельствуют о том, что увеличение функциональной активности нейтрофилов ассоциировалось с риском инфекции после травмы. По-видимому, с одной стороны, эти изменения могут отражать снижение иммунной защиты организма, с другой — являются следствием

изменения метаболизма и физиологии, которые способствуют ухудшению иммунной защиты организма.

Известно, что нейтрофилы занимают главенствующее положение в антимикробной защите. При этом большую патогенную роль при сепсисе несет не общее количество нейтрофилов в кровотоке, а наличие клеточной субпопуляции, фенотип и уровень активации которой стимулируют повреждение тканей. И, наоборот, стойкое воспаление может привести к снижению чувствительности нейтрофилов к компонентам комплемента, что, в свою очередь, может способствовать распространению инфекции [14]. Поэтому наряду с количественными показателями важна своевременная оценка функциональной активности нейтрофилов [15-17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, установленная существенная взаимосвязь расширенных параметров воспаления гематологического анализа — интенсивности реактивности нейтрофилов (NEUT-RI) и зернистости нейтрофилов (NEUT-GI) — с риском развития инфекции у пациентов в критическом состоянии после травмы свидетельствуют о диагностической и прогностической значимости этих показателей, а также о возможности их использования в качестве ранних маркеров инфекционных осложнений. Мониторинг NEUT-RI и NEUT-GI позволяет оценить выраженность системного воспаления и генерализации инфекционного процесса.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, Milukov AYU, Shatalin AV. Polytrauma. An acute management and transportation. Novosibirsk: Science, 2008. 320 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшонов А.В., Агаларян А.Х., Милуков А.Ю., Шаталин А.А. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск: Наука, 2008. 320 с.)
2. Agadzhanian VV. Septic complications in polytrauma. *Polytrauma*. 2006; (1): 9-17. Russian (Агаджанян В.В. Септические осложнения при политравме // Политравма 2006. № 1. С. 9-17.)

3. Bone RC. Immunologic dissonance: a continuing evolution in our understanding of the systemic inflammatory response syndrome and the multiple organ dysfunction syndrome. *Crit. Care Med.* 1996; 125(8): 680-687.
4. Vincent JL, Opal SM, Marshall JC, Tracey KJ. Sepsis definitions: time for change. *Lancet.* 2013; 381(9868): 774-775.
5. Simpson SQ. SIRS in the time of Sepsis-3. *Chest.* 2018; 153(1): 34-38.
6. Rudnov VA, Kulabukhov VV. Sepsis-3: revised key positions, potential problems and further practical steps. *Herald of Anesthesiology and Critical Care Medicine.* 2016; 13(4): 4-11. Russian (Руднов В.А., Кулабухов В.В. Сепсис - 3: обновленные ключевые положения, потенциальные проблемы и дальнейшие практические шаги //Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 13, № 4. С. 4-11.)
7. Kaukonen KM, Bailey M, Pilcher D, Cooper DJ, Bellomo R. Systemic inflammatory response syndrome criteria in defining severe sepsis. *N Engl J Med.* 2015; 372(17): 1629-1638.
8. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Agadzhanyan VV. Blood lactate level as a predictor of mortality in patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2016; (4): 53-58. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Агаджанян В.В. Уровень лактата в крови как прогностический фактор летальности у пациентов с политравмой //Политравма. 2016. № 4. С. 53-58.)
9. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA. Time course of lipopolysaccharide-binding protein and lactate of blood in patients with polytrauma. *General Critical Care Medicine.* 2014; 10(5): 18-26. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Петухова О.В., Жевлакова Ю.А. Динамика липополисахаридсвязывающего протеина и лактата в крови пациентов с политравмой //Общая реаниматология. 2014. Т. 10, № 5. С. 18-26.)
10. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA, Agalaryan AKh. Predictive significance of inflammatory markers, lipopolysaccharide-binding protein and lactate in development of sepsis in patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2014; (3): 15-23. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Петухова О.В., Жевлакова Ю.А., Агаларян А.Х. Прогностическая значимость маркеров воспаления, липополисахаридсвязывающего протеина и лактата в развитии сепсиса у пациентов с политравмой // Политравма. 2014. № 3. С. 15-23.)
11. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Petukhova OV, Zhevlakova YuA. Predictive significance of apolipoproteins A1 and B (apoA1 and apoB) in development of sepsis in patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2016; (4): 15-22. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Петухова О.В., Жевлакова Ю.А. Прогностическая ценность аполипопротеинов А1 и В (апоА1 и апоВ) в развитии сепсиса у пациентов с политравмой //Политравма. 2016. № 4. С. 15-22.)
12. Ustyantseva IM, Khokhlova OI, Agadzhanyan VV. Innovative laboratory technologies in diagnosis of sepsis. *Polytrauma.* 2018; (1): 52-59. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И., Голошумов Н.П., Агаджанян В.В. Инновационные лабораторные технологии в диагностике сепсиса //Политравма. 2018. № 1. С. 52-59.)
13. American college of chest physicians/Society of critical care medicine consensus conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med.* 1992; 20(6): 864-874.
14. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016; 315(8): 801-810.
15. Halbgambauer R, Schmidt CQ, Karsten CM, Ignatius A, Huber-Lang M. Janus face of complement-driven neutrophil activation during sepsis. *Semin Immunol.* 2018; Feb 14. pii: S1044-5323(17)30117-3. doi: 10.1016/j.smim.2018.02.004.
16. Dinsdale RJ, Devi A, Hampson P, Wearn CM, Bamford AL, Hazeldine J, et al. Changes in novel haematological parameters following thermal injury: A prospective observational cohort study. *Sci Rep.* 2017; 7(1): 3211.
17. Larsen FF, Petersen JA. Novel biomarkers for sepsis: anarrative review. *Eur J Intern Med.* 2017; 45: 46-50.
18. Park SH, Park CJ, Lee BR, Nam KS, Kim MJ, Han MY, et al. Sepsis affects most routine and cell population data (CPD) obtained using the Sysmex XN-2000 blood cell analyzer: neutrophil-related CPD NE-SFL and NE-WY provide useful information for detecting sepsis. *Int J Lab Hematol.* 2015; 37(2): 190-198.

Сведения об авторах:

Устьянцева И.М., д.б.н., профессор, заместитель гл. врача по клинической лабораторной диагностике, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Кулагина Е.А., врач клинической лабораторной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Алиев А.Р., врач клинической лабораторной диагностики, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Устьянцева И.М., ул. 7 микрорайон, № 9, ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: +7 (384-56) 2-38-88; 2-39-90; 9-55-13

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Ustyantseva I.M., doctor of biological sciences, professor, deputy chief physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Kulagina E.A., physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Aliiev A.R., physician of clinical laboratory diagnostics, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Agadzhanyan V.V., MD, PhD, professor, chief physician, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Ustyantseva I.M., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel: +7 (384-56) 2-38-88; 2-39-90; 9-55-13

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ В КОМБИНИРОВАННОМ ЛЕЧЕНИИ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

APPLICATION OF THE METHOD OF ULTRASOUND CAVITATIONS IN THE COMBINED TREATMENT OF TROPHIC ULCERS OF THE LOWER EXTREMITIES AGAINST THE BACKGROUND OF CHRONIC VENOUS INSUFFICIENCY

Солуянов М.Ю. Шумков О.А. Смагин М.А. Нимаев В.В.
Soluyanov M.Yu. Shumkov O.A. Smagin M.A. Nimaev V.V.

Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск, Россия

Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology — Branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia

Распространенность трофических язв нижних конечностей в цивилизованных странах составляет 4-5 больных на 1000 населения. Сохраняется устойчивая тенденция к увеличению данной группы пациентов. Актуальной задачей остается поиск оптимальных методов лечения, позволяющих сократить сроки заживления язвенного дефекта.

Цель — оценить эффективность ультразвуковой кавитации ран в комплексном лечении пациентов с трофическими язвами нижних конечностей при хронической венозной недостаточности.

Материалы и методы. Проведено проспективное клиническое исследование, включающее 90 больных хронической венозной недостаточностью 6-й стадии (классификация CEAP). После случайной рандомизации пациенты были разделены на 2 группы: пациентам группы сравнения (50 человек) были выполнены стандартные хирургические методы коррекции венозных рефлюксов — комбинированная подкожная флебэктомия, дополненная минифлебэктомией по Мюллеру, а также местная хирургическая обработка раневого дефекта. Налет фибрина и некрозы мягких тканей удалялись с помощью классического хирургического инструментария — ножниц, скальпеля, ложки Фолькмана. Пациентам основной группы (40 человек) в дополнение к комбинированной подкожной флебэктомии и минифлебэктомии по Мюллеру был выполнен курс ультразвуковой кавитации раневого дефекта аппаратом Sonoca 300 (Zoring).

Результаты. Показано, что применение ультразвуковой кавитации в комплексном лечении трофических язв нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности позволяет добиться ускорения смены фаз раневого процесса и, вследствие этого, снижения сроков заживления ран.

Заключение. Комбинация методов хирургической коррекции венозных рефлюксов и местного ультразвукового воздействия на рану позволяет улучшить результаты лечения пациентов с трофическими язвами нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности.

Ключевые слова: ультразвуковая кавитация; трофические язвы; флебэктомия; хроническая венозная недостаточность.

The rate of trophic ulcers of the lower extremities in the developed countries is 4-5 patients per 1,000 of population. There is a persistent trend to increase in this group of patients. The actual task is searching for optimal techniques of treatment, with decrease in time of healing of ulcerous defect.

Objective — to estimate the clinical efficacy of ultrasound cavitations of wounds in the complex treatment of patients with trophic ulcers of the lower extremities and chronic venous insufficiency.

Materials and methods. A prospective, randomized clinical trial, consisting in the analysis of 90 patients suffering from chronic venous insufficiency of the 6th stage (CEAP classification), was conducted. The patients were divided into 2 groups. The comparison group (50 patients) received the standard surgical methods for venous reflux correction (combined subcutaneous phlebectomy, supplemented by Müller miniphlebectomy, as well as local surgical treatment of the wound defect). Fibrin plaque and soft tissue necrosis were removed using the standard surgical instruments: scissors, scalpel, and small curet. 40 patients of the main group, in addition to the combined subcutaneous phlebectomy and miniphlebectomy according to Müller, underwent a course of ultrasound cavitations of the ulcers with the Sonoca 300 (Zoring) device.

Results. It is shown that the ultrasound cavitations combined with treatment of trophic ulcers allows achieving a more rapid change of the phases of the wound process and, consequently, a decrease in the healing time of ulcers.

Conclusion. The combination of methods of surgical correction of venous reflux and local ultrasound cavitations effects on the ulcers improves the results of treatment of patients with trophic ulcers and chronic venous insufficiency.

Key words: ultrasound cavitations; trophic ulcers; phlebectomy; chronic venous insufficiency.

Трофические язвы нижних конечностей встречаются у 4-5 больных на 1000 населения [1], достигая 1-1,5 % в развитых странах. Наблюдается стойкая тенденция к увеличению данной группы пациентов. Осложнения, связанные с прогрессированием хронической венозной недостаточности, возникают у четверти больных с варикозной болезнью и более чем у 80 % пациентов с посттромботической болезнью [2]. Развитие трофических язв происходит в результате нарушения локальной гемолимфоциркуляции и поражения микрососудистого уровня на фоне различных заболеваний [3]. В настоящее время разработаны хирургические методы коррекции венозных рефлюксов, лежащих в основе флебогипертензии и развития трофической язвы. С учетом низкой эффективности консервативных методик лечения целесообразно применение комбинированного подхода, включающего адекватную санацию раневого дефекта с использованием растворов антисептиков, интерактивных повязок и физических средств, что является патогенетически обоснованным [4, 5]. Изучение и внедрение методик лечения трофических язв нижних конечностей актуально для современной хирургической практики.

Цель — оценить эффективность ультразвуковой кавитации ран в комплексном лечении пациентов с трофическими язвами нижних конечностей при хронической венозной недостаточности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В клиническом исследовании, посвященном анализу пациентов, страдающих хронической венозной недостаточностью 6-й стадии (классификация CEAP) (рис. 1) приняли участие 90 больных, находившихся на лечении в хирургическом отделении клиники НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН. Все участники были случайным образом рандомизированы в 2 группы (группа контроля и основная группа). Все пациенты подписывали информированное добровольное согласие до выполнения каких-либо процедур исследования. Форма информированного согласия и протокол

клинического исследования были утверждены Локальным этическим комитетом НИИКЭЛ — филиал ИЦиГ СО РАН.

Пациентам группы контроля (50 человек) были выполнены стандартные хирургические методы коррекции венозных рефлюксов — комбинированная подкожная флебэктомия, дополненная минифлебэктомией по Мюллеру, а также местная хирургическая обработка раневого дефекта. Налет фибрина и некрозы мягких тканей удалялись с применением стандартных хирургических процедур.

Пациентам основной группы (40 человек) в дополнение к комбинированной подкожной флебэктомии и минифлебэктомии по Мюллеру был выполнен курс ультразвуковой кавитации раневого дефекта аппаратом Sonoca 300 (Zoring) с 0,9% раствором натрия хлорида в качестве среды для проведения ультразвуковой кавитации. Процедура проводилась под местной анестезией, где в качестве анестетика использовался 0,75% раствор ропивокаина. Среднее время манипуляции составило 3 ± 1 минута. Всего на курс лечения проводилось 3 процедуры с интервалом 1-2 суток. Местное лечение трофических язв в обеих группах проводилось с использованием раневых атравматических покрытий. Внешний вид ран после комбинированной флебэктомии и курса ультразвуковой кавитации представлен на рисунке 2.

Все пациенты проходили комплекс обследований, согласно протоколу клинического исследования. Проводилась оценка таких параметров раневого процесса, как сроки исчезновения некрозов и фибрина, формирование грануляционной ткани, краевой и очаговой эпителизации, динамика заживления язв. Анализ мазков-отпечатков ран проводился при поступлении пациентов, на 14, 21 и 28-е сутки лечения.

После проверки на нормальность распределения с помощью теста Колмогорова — Смирнова полученные данные были обработаны параметрическими методами анализа данных с использованием программы SPSS. Количественные данные были представлены в виде среднего

значения (M) $\pm$ стандартное отклонение (σ). Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ мазков-отпечатков ран при поступлении больных в стационар продемонстрировал преобладание некротического типа цитогаммы ($61,2 \pm 3,4$ %) над дегенеративно-воспалительным типом ($31 \pm 3,7$ %) в обеих группах пациентов при отсутствии значимых различий между контрольной и исследуемой группами. На 7-е сутки в группе контроля некротический тип встречался в $3,0 \pm 0,4$ % случаев, в основной же группе цитогамм данного типа не выявлялось. Помимо этого в группе контроля в сравнении с основной группой преобладали цитогаммы дегенеративно-воспалительного и воспалительного типа ($13,3$ % и $4,3$ % соответственно). Воспалительно-регенеративный тип встречался только в основной группе и составлял $12,5 \pm 1,3$ %. Цитогамм регенераторного типа на этом этапе не обнаружено ни в одной из групп. При дальнейшем наблюдении, на 14-е сутки в основной группе перестали выявляться цитогаммы дегенеративно-воспалительного типа, при том, что в группе контроля они составили $18,6 \pm 1,8$ %. В основной группе количество цитогамм воспалительного типа уменьшилось до $19,9 \pm 4,4$ % при увеличении встречаемости воспалительно-регенеративного типа до $61,4 \pm 5,4$ % и регенераторного типа до $18,6 \pm 1,2$ %. В группе контроля, наоборот, увеличилась встречаемость цитогамм воспалительного типа до $60,2 \pm 5,1$ %, а воспалительно-регенеративный тип обнаружен в $21,1 \pm 2,9$ % случаев. Цитогаммы регенераторного типа в группе контроля обнаружены не были. Интересно, что уже к 21-му дню в исследуемой группе были выявлены лишь цитогаммы регенераторного и воспалительно-регенеративного типов (в $89,4 \pm 6,3$ % и $10,6 \pm 1,4$ случая соответственно).

Скорость уменьшения раны в основной группе была выше, чем в контрольной ($6,7 \pm 0,12$ % в сутки против $4,7 \pm 0,5$ % в сутки). Раз-

Рисунок 1
Трофические язвы правой голени до начала лечения
Figure 1
Trophic ulcers of the right leg before treatment



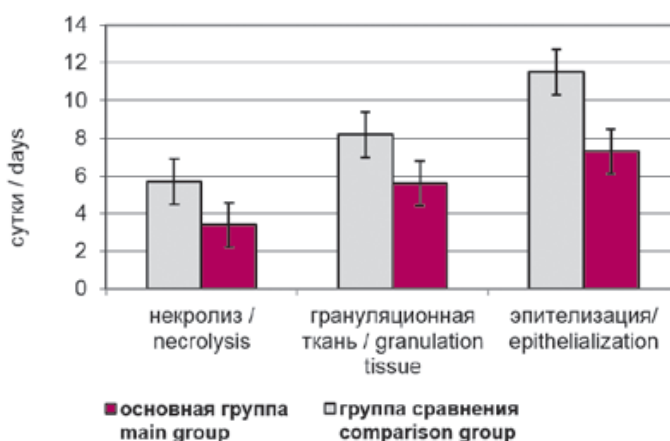
Рисунок 3
Раны правой голени на 14-е сутки после проведенной флебэктомии и 3 процедур ультразвуковой кавитации
Figure 3
Right leg wounds on 14th day after phlebectomy and 3 procedures of ultrasound cavitation



Рисунок 2
Раны правой голени после проведенной флебэктомии и 3 процедур ультразвуковой кавитации
Figure 2
Right leg wounds after phlebectomy and 3 procedures of ultrasound cavitation



Рисунок 4
Сравнительные результаты исследования течения раневого процесса в послеоперационном периоде в группах исследования
Figure 4
Comparative results of study of the wound process in the study groups in postsurgical period



личия сохранялись на всех этапах наблюдения. Стоит отметить, что на 7-е сутки наблюдения скорость уменьшения трофических язв была минимальная ($3,1 \pm 0,1$ % в сутки в основной группе и $2,9 \pm 0,2$ % в сутки в группе контроля). При дальнейшем наблюдении выявлено, что в основной группе скорость уменьшения ран с 7-х по 14-е сутки увеличилась до $8,2 \pm 1,8$ % в сутки, с 14-х по 21-е сутки составила $5,6 \pm 0,9$ % в сутки, а с 21-х по 28-е сутки возросла до максимальных значений $9,66 \pm 1,0$ % в сутки. Напротив, в контрольной группе скорость была небольшая: с 7-х по

14-е сутки — $5,8 \pm 1,2$ % в сутки; с 14-х по 21-е сутки — $4,1 \pm 1,1$ % в сутки; с 21-х по 28-е сутки — $6,3 \pm 2,2$ % в сутки (рис. 3).

Перифокальный отек исчезал раньше при использовании ультразвуковой кавитации в сравнении с традиционным хирургическим лечением (на $1,2 \pm 0,2$ суток против $2,4 \pm 0,5$). В целом по всем другим параметрам динамики раневого дефекта отмечалось преимущество метода ультразвуковой кавитации. Раньше исчезали некрозы мягких тканей и фибрина (некролиз) (на $3,4 \pm 0,4$ суток против $5,7 \pm 0,8$ суток в группе контроля), появлялась

грануляционная ткань (на $5,6 \pm 0,9$ суток против $8,2 \pm 1,1$ суток в группе контроля) и явления эпителизации (на $7,3 \pm 1,2$ суток против $11,5 \pm 1,3$ суток в группе контроля) (рис. 4).

Полное заживление ран также было зафиксировано в более ранние сроки (на $26,2 \pm 3,4$ суток против $32,4 \pm 4,1$ в группе контроля) (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Число больных с трофическими язвами нижних конечностей ежегодно растет. Часто они вынуждены получать медицинскую помощь

повторно — как в условиях стационара, так и амбулаторно. Разнообразие методов и подходов к лечению трофических язв нижних конечностей говорит об отсутствии единственно надежного способа лечения, позволяющего получить устойчивый положительный результат. Большинство работ указывают на эффективность этапного или комбинированного подхода в лечении трофических язв нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности. Первый этап чаще всего одинаков и заключается в коррекции вертикального и горизонтального венозных рефлюксов в системе большой или малой подкожных вен. Примерами являются классическая флебэктомия, эндоваскулярная лазерная коагуляция, радиочастотная абляция, субфасциальная диссекция несостоятельных перфорантных вен. Подходы ко второму этапу зачастую различаются, хотя в итоге сводятся к одному — воздействию на язвенный дефект нижней конечности с целью его санации и ускоренного заживления. В последнее время все более актуальными становятся физические методы воздействия на область раневого дефекта у пациентов с хронической венозной недостаточностью. Например, Попов О.С. с соавт. [6] стимулировали санацию раны и формирование грануляций путем обработки трофических язв детергентами и «создания гнотобиотической среды в аэротерапевтических установках». С.Е. Каторкин с соавт. [7] применяли сочетание низкоинтенсивного лазерного излучения и мелкодисперсного лекарственного орошения раны раствором «Октенидина дигидрохлорида» на область трофической язвы. Кохан Р.С. [8] в качестве метода адекватной санации раневого дефекта использовал вакуумную терапию при адекватной разгрузке

Рисунок 5

Полное заживление ран правой голени на 28-е сутки после проведенной флебэктомии и 3 процедур ультразвуковой кавитации

Figure 5
Complete recovery of right leg wounds on 28th day after phlebectomy and 3 procedures of ultrasound cavitation



пораженной конечности с помощью аппарата Medela basic 30, который позволяет установить уровень отрицательного давления до (-800) мм рт. ст.

Наилучшие ближайшие и отдаленные результаты лечения трофических язв на фоне хронической венозной недостаточности достигаются путем применения комплексного лечения с применением различных комбинаций консервативных и оперативных методов. Одним из вариантов местного лечения венозных ран нижних конечностей является использование низкочастотного ультразвука. Применение ультразвуковой кавитации возможно как для первичной некрэктомии, так и для программного лечения трофических язв в виде нескольких сеансов ультразвукового воздействия на рану. Использование данного метода перед кожной пластикой дополнительно деконтаминирует раневое ложе, что улучшает последующее приживление лоскута и сокращает сроки приживления кожного трансплантата [9]. При лечении диабетических трофических язв применение ультразвуковой кавитации раны обосновано для

1-й стадии синдрома диабетической стопы (классификация Wagner), то есть при отсутствии глубокого поражения мягких тканей [10], которое мы наблюдаем при венозных ранах нижних конечностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение нескольких сеансов ультразвуковой кавитации венозных трофических язв значительно сокращает сроки очищения раны и способствует более быстрому их заживлению за счет эффективного подавления биопленок в области раневого дефекта. Комбинация методов хирургической коррекции венозных рефлюксов и местного ультразвукового воздействия на рану позволяет улучшить исходы у больных с трофическими язвами нижних конечностей на фоне хронической венозной недостаточности.

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:

- Adam D, Naik J, Hartshorne T, Bello M, London NJ. The diagnosis and management of 689 chronic leg ulcers in a single-visit assessment clinic. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2003; 25(5): 462-468.
- Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Gudymovich VG, Ivanov AK. An integrated approach to the treatment of extensive trophic leg ulcers in a multidisciplinary hospital. *Bulletin of Experimental and Clinical Surgery.* 2014; (7): 221-227. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г., Иванов А.К. Комплексный подход в лечении обширных трофических язв голени в многопрофильном стационаре //Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2014. № 7(3). С. 221-227.)
- Charles H, Corser R, Varrow S, Hart J. A non-adhesive foam dressing for exuding venous leg ulcers and pressure ulcers: six case studies. *J Wound Care.* 2004; 13(2): 58-62.

4. Katorkin CE, Zhukov AA, Kushnarchuk MYu. Combined treatment of vasotrophic ulcers in chronic venous insufficiency of the lower extremities. *Surgery News*. 2014; 22(6): 701-709. Russian (Каторкин С.Е., Жуков А.А., Кушнарчук М.Ю. Комбинированное лечение вазотрофических язв при хронической венозной недостаточности нижних конечностей //Новости хирургии. 2014. Т. 22, № 6. С.701-709.)
5. Katorkin S, Sizonenko Y, Nasyrov M. Photodynamic therapy in the treatment of trophic leg ulcers. *Vasomed*. 2015; 27: 82-84.
6. Popov OS, Ganiev FF, Khlopotov PYu. Combined surgical method for the treatment of venous trophic ulcers of the lower extremities. *Creative Surgery and Oncology*. 2011; (1): 74-77. Russian (Попов О.С., Ганиев Ф.Ф., Хлопотов П.Ю. Комбинированный хирургический метод лечения венозных трофических язв нижних конечностей //Креативная хирургия и онкология. 2011. № 1. С. 74-77.)
7. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Gudymovich VG, Ivanov AK. An integrated approach to the treatment of extensive trophic ulcers of the legs in a multidisciplinary hospital. *Bulletin of Experimental and Clinical surgery*. 2014; 7(3): 221-227. Russian (Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Гудымович В.Г., Иванов А.К. Комплексный подход в лечении обширных трофических язв голени в многопрофильном стационаре //Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2014. Т. 7, № 3. С. 221-227.)
8. Kokhan RS. Vacuum therapy as a component of the surgical treatment of patients with chronic venous insufficiency complicated by trophic ulcer. *Journal of Grodno State Medical University*. 2016; 1(53): 29-32. Russian (Кохан Р.С. Вакуумная терапия как составляющая хирургического лечения пациентов с хронической венозной недостаточностью, осложненной трофической язвой //Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2016. № 1(53). С. 29-32.)
9. Rubanov LN, Yarets YuI, Dundarov ZA. Clinical and laboratory confirmation of the effectiveness of using ultrasound debridement of chronic wounds in the process of preparing patients for autodermaplasty. *Surgery News*. 2012; 20(5): 70-76. Russian (Рубанов Л.Н., Ярец Ю.И., Дундаров З.А. Клинико-лабораторное подтверждение эффективности использования ультразвукового дебридмента хронической раны в процессе подготовки пациентов к аутодермопластике //Новости хирургии. 2012. Т. 20, № 5. С. 70-76.)
10. Soluyanov MYu, Shumkov OA, Smagin MA, Nimaev VV. The choice of the method of primary necrotomy in patients with trophic ulcers on the background of diabetic foot syndrome. *Polytrauma*. 2017; (3): 38-42. Russian (Солуянов М.Ю., Шумков О.А., Смагин М.А., Нимаев В.В. Выбор метода первичной некрэтомии у пациентов с трофическими язвами на фоне синдрома диабетической стопы //Политравма. 2017. № 3. С. 38-42.)

Сведения об авторах:

Солуянов М.Ю., к.м.н., врач хирург, научный сотрудник лаборатории оперативной лимфологии и лимфодетоксикации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Шумков О.А., д.м.н., заведующий хирургическим отделением клиники НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной лимфологии и лимфодетоксикации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Смагин М.А., к.м.н., врач хирург, младший научный сотрудник лаборатории оперативной лимфологии и лимфодетоксикации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Нимаев В.В., д.м.н., врач хирург, заведующий лабораторией оперативной лимфологии и лимфодетоксикации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Солуянов М.Ю., ул. Дуси Ковальчук 250 – 214, г. Новосибирск, Россия, 630082

Тел: +7 (913) 952-65-29

E-mail: msoluyanov@mail.ru

Information about authors:

Soluyanov M.Yu., candidate of medical science, surgeon, researcher of laboratory of surgical lymphology and lymphodetoxication, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia.

Shumkov OA, MD, PhD, chief of surgical unit of clinic, senior researcher of laboratory of surgical lymphology and lymphodetoxication, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia.

Smagin M.A., candidate of medical science, surgeon, junior researcher, laboratory of surgical lymphology and lymphodetoxication, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia.

Nimaev V.V., MD, PhD, surgeon, chief of laboratory of surgical lymphology and lymphodetoxication, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Soluyanov M.Yu., Dusi Kovalchuk St., 250-214, Novosibirsk, Russia, 630082

Tel: +7 (913) 952-65-29

E-mail: msoluyanov@mail.ru



РЕЗУЛЬТАТЫ СОХРАНЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПОСЛЕ ТРАНСТИБИАЛЬНЫХ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ОККЛЮЗИОННЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ПОДВЗДОШНЫХ АРТЕРИЙ

RESULTS OF KNEE JOINT PRESERVATION AFTER TRANSTIBIAL AMPUTATION OF LOWER LIMBS IN OCCLUSIVE ILIAC ARTERIAL LESIONS

Коваль О.А. Koval O.A.
Батискин С.А. Batiskin S.A.
Золотов Д.Г. Zolotov D.G.

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

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

Выбор уровня ампутации нижней конечности при окклюзии подвздошных артерий является одной из сложных задач, стоящих перед хирургом. Все имеющиеся на сегодняшний день документы носят лишь рекомендательный характер.

Цель исследования – изучить результаты сохранения коленного сустава и летальность после транстибиальных ампутаций при наличии окклюзионного поражения подвздошных артерий.

Материал и методы. Проведен анализ 573 случаев ампутации нижних конечностей на уровне голени при поражениях подвздошных артерий. В основную группу включены 83 пациента с наличием окклюзии подвздошных артерий, в контрольную – 490 со стенотическим поражением, которым проведены первичные ампутации конечности на уровне голени. Результаты оценивали по сохранению коленного сустава и смертности больных в 3-месячный и 5-летний периоды.

Заключение. Показатели первичной ампутации на уровне голени, смертности и последующей реампутации на уровне бедра статистически не отличались в раннем и отдаленном периодах.

Ключевые слова: ампутация голени; окклюзия подвздошных артерий; уровень ампутации; сохранение коленного сустава.

Selection of amputation level in iliac arterial occlusion is one of the complex challenges for the surgeon. All documents available today are advisory and non-regulatory.

Objective – to investigate the knee joint preservation and the mortality rate after transtibial amputations in presence of occlusive involvements of iliac arteries.

Materials and methods. The analysis of 573 cases of transtibial amputations due to involved iliac arteries was performed. The main group included 83 patients with occlusion of iliac arteries, the control group – 490 patients with stenotic involvement; all 573 patients underwent the primary transtibial amputations. The results were assessed for preservation of knee joint and mortality of the patients within 3-month and 5-year period of time.

Conclusion. The values of primary amputation at transtibial level, the rate of mortality and re-amputations at hip level did not statistically differ in early and long-term periods.

Key words: leg amputation; occlusion of iliac arteries; level of amputation; knee joint preservation.

Вопросы ампутации конечности остаются одними из наиболее сложных разделов хирургии. Опытные хирурги относятся к ампутации конечности как к технически простой манипуляции и доверяют ее выполнение врачам, не имеющим практического опыта [1]. Проведение транстибиального усечения конечности менее снижает качество жизни в сравнении с трансфemorальным. Так, сохранение коленного сустава благоприятно влияет на продолжительность и качество жизни пациента.

При транстибиальных ампутациях вероятность освоения протеза и восстановления функции ходьбы возрастает в сравнении с трансфemorальными ампутациями нижних конечностей [2, 3].

Тем не менее, по-прежнему значительное число ампутаций при критической ишемии нижней конечности выполняется на уровне верхней или средней трети бедра. На сегодняшний день нормативные документы о выборе уровня ампутации конечности отсутствуют либо носят лишь рекомендательный характер.

Одним из основных критериев выбора уровня усечения конечности на уровне бедра при окклюзии подвздошных артерий является стремление хирургов к достижению максимально благоприятных условий для заживления раны первичным натяжением. После транстибиальной и трансфemorальной ампутации вероятность заживления раны значительно не отличаются: 75-85 % и 85-93 % соответственно [4].

Как свидетельствуют данные крупных эпидемиологических исследований, летальность в раннем

периоде после ампутации конечности достигает 18-26 % [5, 6]. Высоко и число различных осложнений [1]. Но осложнения после высоко- го усечения бедра наиболее опасны и представляют собой реальную угрозу жизни пациента [7].

Цель исследования — изучить результаты сохранения коленного сустава и летальность после транстибиальных ампутаций при наличии окклюзионного поражения подвздошных артерий.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены больные с атеросклерозом, сахарным диабетом, облитерирующим тромбангиитом, которым по поводу критической ишемии нижней конечности проведена ампутация конечности на уровне голени в отделении сосудистой хирургии в период 1998-2013 годов. Критериями включения являлись: наличие облитерирующего заболевания сосудов конечностей, документально подтвержденное наличие или отсутствие пальпаторно определяемой пульсации на бедренной артерии. Подтверждение наличия окклюзии или стеноза аortoартериального русла нижних конечностей у больного проводилось при помощи дуплексного сканирования артерий, а у ряда больных — контрастной ангиографии. Окклюзию артерий верифицировали на основании отсутствия эхолокации кровотока или контрастирования артерий в подвздошном сегменте.

В исследование включены 573 случая ампутации нижних конечностей на уровне голени. Основную группу составили 83 случая ампутации с наличием доказанного окклюзионного поражения подвздошных артерий, группу сравнения — 490 случаев ампутации с сохраненной проходимость подвздошных артерий. По виду нозологии основная группа представлена 72 пациентами с атеросклерозом, 10 — с синдромом диабетической стопы и 1 пациентом с облитерирующим тромбангиитом; в контрольную группу вошли 200, 247 и 43 пациента соответственно. Средний возраст пациентов основной группы составил $62,8 \pm 1,1$ года, контрольной — $63,6 \pm 1,3$ года.

Пациенты с атеросклеротическим поражением артериального русла и облитерирующим тромбангиитом представлены в основном мужчинами (до 82 % в обеих группах), их средний возраст варьировал в диапазоне 63-68 лет. Средний возраст больных с синдромом диабетической стопы составил 56-60 лет; в гендерной структуре преобладали женщины.

Транстибиальное усечение конечности во всех случаях первично проводилось на границе верхней и средней трети голени с формированием кожно-фасциальных лоскутов и длины опилов берцовых костей 9-12 см. При выполнении реампутации на данном сегменте кожно-фасциальные лоскуты формировались на 0,5-1,0 см выше некротических тканей и с укорочением опилов берцовых костей на расстояние, достаточное для закрытия раны без натяжения лоскутов. При необходимости проведения ампутации на уровне бедра у больных с развившейся ишемией сформированной культи голени применялась методика трансфemorального усечения конечности с формированием кожно-фасциальных лоскутов на границе нижней и средней трети и опилов бедренной кости в средней трети бедра.

Результаты проведенного усечения конечности оценивали по числу случаев сохранения коленного сустава и летальных исходов в периоды 3 и 60 месяцев после ампутации конечности.

Для проверки статистических гипотез в двух независимых выборках использовался критерий χ^2 Пирсона при уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Проведенное исследование одобрено этическим комитетом ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России (протокол № 2 от 11.02.2019 г.); соответствует стандартам, изложенным в Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», и правилам клинической практики в Российской Федерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В период до 3 месяцев после выполненной ампутации голени количество реампутаций в основной и контрольной группах было следующим. Из 83 случаев ампутации конечности в основной группе с окклюзией подвздошных артерий 17 (20,5 %) пациентам в раннем послеоперационном периоде проведены реампутации на первичном уровне (верхняя треть голени) на фоне гнойно-некротических изменений мягких тканей (у 20,8 % пациентов с атеросклеротическим поражением и 20,0 % больных с синдромом диабетической стопы). В контрольной группе реампутации на этом уровне выполнены 53 (10,8 %) больным (у 26,5 % пациентов с атеросклерозом, 8,1 % — с синдромом диабетической стопы, 16,3 % больных с облитерирующим тромбангиитом).

В период до 3 месяцев реампутации на уровне бедра выполнены в основной группе 7 (8,4 %) пациентам с атеросклеротическим поражением артерий, в контрольной группе — 18 (3,7 %) больным (пациенты с атеросклерозом и синдромом диабетической стопы). Эти различия не были статистически значимыми.

В результате анализа показателей сохранения коленного сустава на протяжении пяти лет после ампутации голени установлено, что реампутации на уровне бедра в период до 60 месяцев в основной группе выполнены 36 (43,4 %) пациентам (34 (47,2 %) больным с атеросклеротическим поражением, по одной — у больных с синдромом диабетической стопы и облитерирующим тромбангиитом). В контрольной группе в тот же период повторные ампутации на более высоком уровне проведены 87 (17,7 %) больным, из них с атеросклерозом — 51 (25,5 %), с диабетической ангиопатией — 27 (10,9 %), с тромбангиитом сосудов нижних конечностей — 9 (20,9 %) больным.

Исследование летальности показало, что в раннем послеоперационном периоде в основной группе умерли 6 больных с атеросклеротическим поражением артериального русла; в течение 60-месяч-

ного периода наблюдения умерли 20 больных, в том числе 17 — с атеросклеротическим поражением и 3 — с диабетической ангиопатией. Таким образом, общая летальность в основной группе составила 7,3 % в раннем и 24,1 % — в отдаленном послеоперационном периоде. В контрольной группе в первые три месяца после ампутации умерло 29 (6,0 %) больных, в том числе у 13 был диагностирован атеросклероз, у 16 — диабетическое поражение периферического артериального русла (по 6,5 % соответственно). В отдаленном периоде у пациентов контрольной группы летальные исходы зафиксированы при атеросклерозе в 72 (36,0 %) случаях, синдроме диабетической стопы — в 94 (38,1 %), тромбангиите — в 3 (7,0 %) случаях. Общая летальность в пятилетний период составила 169 (34,9 %) больных (табл.).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В случае необходимости проведения ампутации конечности одним из важных аспектов является возможность сохранения коленного сустава. Ампутации на уровне голени в России выполняются у 16,2-18,7 % больных с КИК, в странах Европы транстибиальные ампутации проводятся у 29,0-86,0 % от числа всех «больших» ампутаций конечности [1]. При этом послеоперационная летальность после ампутации голени составляет 7,0-9,0 %, а при ампутации бедра увеличивается до и более 20,0 %. Выполнение ампутации конечности с сохранением коленного сустава увеличивает продолжительность жизни. Пятидесятипроцентный порог смертности после ампутации бедра составляет 18 месяцев, а после транстибиальной ампутации — 48 месяцев

[1]. Сохранение коленного сустава улучшает результаты протезирования и последующей бытовой и социальной реабилитации. Обращаемость на проведение первичного лечебно-тренировочного протезирования после ампутации голени значительно превышает показатели обращаемости после усечения на уровне бедра и составляет 52,0 % и 23,8 % соответственно. Повторное обращение на последующие этапы протезирования после изготовления протеза голени составляет 89,0 %, в то время как после протезирования бедра — 51,0 % [2].

Таким образом, сохранение коленного сустава при ампутациях нижних конечностей у пациентов с КИК предоставляет преимущество перед транстибиальным усечением.

Проведение ампутации на уровне голени в 91,6 % случаев позволило сохранить коленный сустав

Таблица

Показатели реампутаций и выживаемости при ампутации голени у больных основной и контрольной групп

Table

Re-amputation and survival rates in transtibial amputations in patients in main and control groups

	Всего Total	Число реампутаций голени до 3 мес. Amount of leg re-amputations within 3 months	Число реампутаций бедра до 3 мес. Amount of hip re- amputations within 3 months	Число реампутаций бедра до 60 мес. Amount of hip re- amputations within 60 months	Число летальных исходов до 3 мес. Mortality within 3 months	Число летальных исходов до 60 мес. Mortality within 60 months
Основная группа / Main group						
Облитерирующие заболевания артерий Obliterating arterial diseases	72	15	7	34	6	17
Сахарный диабет Diabetes mellitus	10	2	0	1	0	3
Облитерирующий тромбангит Obliterating thromboangiitis	1	0	0	1	0	0
Итого Total	83	17	7	36	6	20
Контрольная группа / Control group						
Облитерирующие заболевания артерий Obliterating arterial diseases	200	26	13	51	13	72
Сахарный диабет Diabetes mellitus	247	20	3	27	16	94
Облитерирующий тромбангит Obliterating thromboangiitis	43	7	2	9	0	3
Итого Total	490	53	18	87	29	169

в раннем послеоперационном периоде у пациентов с критической ишемией конечности при окклюзии подвздошных артерий. Данные результаты статистически не отличались от аналогичных показателей у пациентов с артериальной проходимостью подвздошного сегмента — 96,3 % ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ случаев проведения реампутации на уровне голени у ряда пациентов как контрольной, так и основной групп не выявил статистически значимых различий, хотя принципиально они не имеют значения для результатов сохранения коленного сустава. К развитию гнойно-некротических осложнений первично сформированной культы голени могло привести исходное инфицирование раны стопы, а также выбранный более дистальный уровень усечения конечности.

В отдаленном пятилетнем периоде наблюдений процент сохранения коленного сустава при окклюзии подвздошных артерий составил 56,7 %, а при дистальном поражении артериального русла — более 65,5 % ($p < 0,05$). Тем не менее, сохранение коленного сустава даже в половине случаев подтверждает целесообразность проведения первичных ампутаций на уровне голени.

Показатели летальности в сравниваемых группах были статистически значимы как в раннем, так и отдаленном периоде ($p < 0,05$).

ВЫВОДЫ

На основании вышеизложенного можно утверждать, что транстибиальная ампутация может служить альтернативой трансфemorальному усечению конечности при доказанном окклюзионном поражении подвздошных артерий, так как показате-

ли реампутации на уровне бедра статистически не отличаются в раннем и отдаленном периодах.

Окклюзия подвздошных артерий при усечении конечности на уровне голени не влияет на летальность как в раннем, так и в отдаленном периодах.

Таким образом, независимо от наличия или отсутствия проходимости подвздошного артериального сегмента у пациентов с критической ишемией можно рекомендовать выполнять первичные транстибиальные ампутации нижней конечности.

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. Zoloev GK. Obliterative arterial disease. Surgical treatment and rehabilitation of patients with limb loss. 2 ed., rev. and enl. M.: Litterra, 2015. 480 p. Russian (Золоев Г.К. Облитерирующие заболевания артерий. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Литтерра, 2015. 480 с.)
2. Vasilchenko EM, Zoloev GK, Korolev SG. Estimation of functional results of primary prosthetics after hip or leg amputation in patients with vascular diseases. Problems of medicosocial expertise and rehabilitation of persons suffered from industrial accidents or occupational diseases: materials of All-Russian methodological seminar. Treatment, medicosocial expertise and rehabilitation in orthopedics, neurosurgery and angiology: materials of All-Russian scientific practical conference, Novokuznetsk, 16-17 September 2008. Kemerovo. Meditsina I Prosveshchenie, 2008; 85-86. Russian (Васильченко Е.М., Золоев Г.К., Королев С.Г. Оценка функциональных результатов первичного протезирования конечности после ампутации бедра или голени у пациентов с заболеваниями сосудов //Проблемы медико-социальной экспертизы и реабилитации пострадавших от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний: материалы Всероссийского методологического семинара; Лечение, медико-социальная экспертиза и реабилитация в ортопедии, нейрохирургии, ангиологии: материалы Всероссийской научно-практической конференции, г. Новокузнецк, 16-17 сентября 2008 г. Кемерово: ИД «Медицина и Просвещение», 2008. С. 85-86.)
3. Rehabilitation of disabled persons with support and motion dysfunction /Sytin LV, Zoloev GK, Vasilchenko EM. (ed.). Novosibirsk, 2003. 384 p. Russian (Реабилитация инвалидов с нарушениями функций опоры и движения /под ред. Л.В. Сытина, Г.К. Золоева, Е.М. Васильченко. Новосибирск, 2003. 384 с.)
4. Ebskov LB, Hindsø K, Holstein P. Level of amputation following failed arterial reconstruction compared to primary amputation - a meta-analysis. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 1999; 17(1): 35-40.

5. Zoloev GK, Chechenin GI, Suzrikov VG, Lobykin FI, Panfilov SD, Belyaev MV. Analysis of activities of surgical departments in Novokuznetsk city in delivering care to patients with chronic lower limb ischemia //Medicine at the turn of the century: collected papers dedicated to the anniversary of the municipal clinical hospital No.2. Novokuznetsk, 1999. P. 36-38. Russian (Золоев Г.К., Чеченин Г.И., Сузриков В.Г., Лобыкин Ф.И., Панфилов С.Д., Беляев М.В. Анализ деятельности хирургических отделений г. Новокузнецка по оказанию помощи больным с хронической ишемией нижних конечностей //Медицина на рубеже веков: сборник трудов, посвященный юбилею муниципальной клинической больницы № 2. Новокузнецк, 1999. С. 36-38.)
6. Rozhkov AV, Tateosov GI, Novoselova AI, Gundarev AV, Yankovskiy VM. Results of amputations and prosthetics in obliterating diseases of the lower extremities. In: *Prosthetics and prosthesis building: collected papers*. Moscow: Central Research Institute for Prosthetics and Prosthesis Building (CRIPPB) 1986. 76; 6-11. Russian (Рожков А.В., Татеосов Г.И., Новоселова А.И., Гундарев А.В., Янковский В.М. Результаты ампутаций и протезирования при облитерирующих заболеваниях нижних конечностей //Протезирование и протезостроение: сборник трудов. М.: ЦНИИПП, 1986. Вып. 76. С. 6-11.)
7. Zoloev GK, Ivatsin NP, Litvinovskiy SV. Selection of the level and method of limb stump formation in patients with obliterative arterial disease. *Surgery*. 1998; (4): 36-38. Russian (Золоев Г.К., Ивацин Н.П., Литвиновский С.В. Выбор уровня и способа формирования культи конечности у больных облитерирующими заболеваниями артерий //Хирургия. 1998. № 4. С. 36-38.)

Сведения об авторах:

Коваль О.А., к.м.н., заведующий отделением сосудистой хирургии, врач сердечно-сосудистый хирург, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

Батискин С.А., к.м.н., врач-хирург, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

Золоев Д.Г., к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, г. Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Коваль О.А., ул. Малая, 7, г. Новокузнецк, Кемеровская область, Россия, 654055

ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России

Тел: +7 (3843) 37-14-14

E-mail: root@reabil-nk.ru

Information about authors:

Koval O.A., candidate of medical science, head of vascular surgery department, cardiovascular surgeon, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Batiskin S.A., candidate of medical science, surgeon, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Zoloev D.G., candidate of medical science, cardiovascular surgeon, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Koval O.A. Malaya St., 7, Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia, 654055

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

Tel: +7 (3843) 37-14-14

E-mail: root@reabil-nk.ru



ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАРАННОЙ КОСТИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

TREATMENT OF TALUS INJURIES IN POLYTRAUMA

**Бондаренко А.В.
Батрак Я.Ю.
Плотников И.А.**

**Bondarenko A.V.
Batrak Ya.Yu.
Plotnikov I.A.**

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

Altai State Medical University,

Краевое государственное бюджетное учреждение
здравоохранения «Краевая клиническая больница
скорой медицинской помощи»,

Regional Clinical Hospital
of Emergency Medical Care,

г. Барнаул, Россия

Barnaul, Russia

Переломы и вывихи таранной кости – редкая и сложная патология. Они часто встречаются при политравме. Из-за уникальной анатомии, особенностей кровоснабжения и многочисленных сложных сочленений таранной кости лечение этих повреждений представляет значительные трудности.

Цель исследования – выявить частоту, характер повреждений таранной кости при политравме, особенности лечения, использование современных малоинвазивных способов остеосинтеза.

Материал и методы. В основе статьи лежат результаты лечения 175 пациентов со 182 повреждениями таранной кости, включенных в исследование сплошным методом, проходивших лечение в КГБУЗ «ККБСМП» в период с 2000 по 2018 г. Из них мужчин 145 (82,9 %), женщин – 30 (17,1 %). При политравме повреждения таранной кости отмечались у 117 (66,9 %), изолированные – у 58 (33,1 %) пациентов.

Результаты и обсуждение. Повреждения таранной кости при политравме встречались в 2 раза чаще, чем изолированные. Из 124 повреждений таранной кости при политравме открытые повреждения отмечены в 21 случае, в то время как из 58 случаев изолированной травмы – только в одном. Общая летальность при повреждениях таранной кости составила 1,1 %, при политравме – 1,7 %. Отмечено 51 соматическое осложнение у 34 (19,4 %) пациентов. Из них при политравме – 46 осложнений у 31 (17,7 %) пациента, при изолированных травмах таранной кости – 5 (8,6 %) осложнений. У пациентов с политравмой все соматические осложнения развились при тяжести по шкале ISS свыше 30 баллов. Отмечено 22 локальных осложнения у 20 (11,4 %) пациентов. При транскутанном МНО винтами с каналом 4,0 мм локальных осложнений не было.

Выводы. Повреждения таранной кости при политравме происходят от высокоэнергетических воздействий и встречаются в 2 раза чаще изолированных. Соматические осложнения у пациентов с политравмой встречаются на порядок чаще (17,7 %), чем при изолированной травме (1,7 %). Наиболее часто локальные осложнения отмечались при открытых переломах (до 50 %), при переломах шейки таранной кости III типа (46,1 %), полных вывихах тарана (33,3 %), подтаранных вывихах стопы (19,5 %). В случаях тяжелого общего состояния пострадавших с политравмой как временная мера пациентам показана трансартрикулярная фиксация К-спицами голеностопного и подтаранного суставов. Применить какой-либо другой метод окончательного лечения вместо остеосинтеза АНФ из-за характера повреждений мягких тканей у пациентов с тяжелыми открытыми повреждениями таранной кости при политравме практически невозможно. Результаты использования транскутанного

Fractures and dislocations of the talus present a rare and complex pathology. They are not rare in polytrauma. Due to the unique anatomy, the blood supply features and multiple complex articulations of the talus, the treatment of these injuries is a significant challenge.

Objective – to find out the incidence, the features of the talus injuries in polytrauma, the peculiarities of the treatment, and the use of modern methods of minimally invasive osteosynthesis.

Materials and methods. The article is based on the treatment of 175 patients with 182 talus injuries. The patients were included with the continuous method and were treated in Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care in 2000-2018. There were 145 men (82.9 %) and 30 women (17.1 %). The talus injuries were observed in polytrauma in 117 patients (66.9 %), single talus injuries – in 58 (33.1 %) patients.

Results and discussion. Talus injuries with polytrauma were identified 2 times more often than isolated ones. Of 124 injuries to the talus with polytrauma, the opened damages were observed in 21 cases, while 58 cases of isolated trauma included only one. The overall fatality rate for the talus injuries was 1.1 %, for polytrauma – 1.7 %. There were 51 somatic complications in 34 (19.4 %) patients. Of them, 46 complications were in 31 patients (17.7 %) with polytrauma, and 5 complications (8.6 %) in patients with single injuries to the talus. Patients with polytrauma had all somatic complications with ISS > 30. There were 22 local complications in 20 (11.4 %) patients. Transcutaneous MIO with screws (4 mm channel) did not cause any local complications.

Conclusion. The talus injuries in polytrauma appear as result of high-energy impacts and occur 2 times more often than isolated ones. Somatic complications in patients with polytrauma are found more frequently (17.7 %), than in single injuries (1.7 %). The incidence of local complications showed the highest rate in opened fractures (up to 50 %), in fracture of neck of the talus of type 3 (46.1 %), in full dislocation of the talus (33.3 %) and in subtalar dislocation (19.5 %). In cases of severe general condition of patients with polytrauma, the temporary technique was transarticular fixation with K-wire for ankle and subtalar joints. It is almost impossible to use other methods instead of fixation with the external fixing device due to characteristics of soft tissue injuries in patients with severe opened injuries to the talus in polytrauma. The results of the use of transcutaneous low invasive fixation with 4 mm screws for fractures of the body and the neck of

малоинвазивного остеосинтеза 4,0-мм винтами с каналом при переломах тела и шейки таранной кости позволяют рекомендовать метод к более широкому использованию у пациентов с политравмой.

Ключевые слова: таранная кость; остеосинтез; политравма; канюлированные винты.

the talus allow recommending this technique for wider use in patients with polytrauma.

Key words: talus; osteosynthesis; polytrauma; cannulated screws.

Переломы и вывихи таранной кости — редкая и сложная патология. Являясь следствием высокоэнергетических воздействий, они часто встречаются при политравме (ПТ) [1-3]. Из-за уникальной анатомии, особенностей кровоснабжения и многочисленных сложных сочленений лечение повреждений таранной кости представляет значительные трудности. Их течение часто сопровождается развитием инфекционных осложнений, дегенеративного артроза, деформаций заднего отдела стопы, аваскулярного некроза, неудовлетворительными исходами и высоким уровнем инвалидности [4-6].

Так как практически все переломы таранной кости являются внутрисуставными, они требуют прецизионной репозиции, стабильной фиксации и ранней функции [4, 7]. Наличие у пациентов нескольких тяжелых повреждений затрудняет использование общепринятых хирургических методов лечения повреждений таранной кости или отодвигает их выполнение на поздние сроки, что ведет к развитию осложнений — отеку, эпидермальным пузырям, фиброзным перестройкам мягких тканей, аваскулярному некрозу [8-10]. В позднем периоде удовлетворительно сопоставить отломки и удержать их традиционными способами часто не представляется возможным. С учетом этого необходим поиск простых малоинвазивных методов хирургического лечения повреждений таранной кости у пациентов с ПТ как в раннем, так и в позднем периодах.

Цель исследования — выяснить частоту, характер повреждений таранной кости при политравме, особенности лечения, в том числе и при использовании современных малоинвазивных методов остеосинтеза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World

Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) с получением согласия пациентов на участие и одобрено локальным этическим комитетом. Пациенты были включены в исследование сплошным методом с ограниченной территории на протяжении ограниченного промежутка времени.

С 2000 по 2018 год в КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула проходили лечение 175 пациентов с 182 повреждениями таранных костей, в возрасте от 14 до 80 лет (медиана — 32 года, интерквартильный размах — от 27 до 42 лет). Мужчин — 145 (82,9 %), женщин — 30 (17,1 %), работающих — 91 (52 %), неработающих трудоспособного возраста — 69 (39,4 %), студентов и учащихся — 9 (5,1 %), пенсионеров — 6 (3,4 %). Травму в результате высокоэнергетических воздействий получили 145 (82,8 %) пациентов: при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) — 97 (55,4 %), при падениях с большой высоты — 48 (27,4 %), в результате низкоэнергетических воздействий получили 145 (82,8 %) пациентов: при несчастных случаях в быту — 21 (12 %), при спортивных травмах — 9 (5,1 %).

У 117 (66,9 %) пострадавших повреждения таранной кости являлись одним из компонентов ПТ. Ее тяжесть по шкале ISS [11] у 75 (64,1 %) пациентов составила от 17 до 25 баллов, у 26 (22,2 %) — от 25 до 40 баллов, у 16 (13,7 %) — свыше 41 балла. Черепно-мозговые травмы выявлены у 24, из них сотрясения головного мозга — у 15, ушибы головного мозга — у 9, внутричерепные кровоизлияния — у 2, перелом костей основания черепа — у 1. Травмы внутренних органов груди и живота — у 21, из них пневмоторакс — у 2, гемоторакс — у 2, ушибы почек — у 9, разрывы

печени — у 3, селезенки — у 3, кишечника — у 1, сальника — у 1. Повреждения опорно-двигательной системы других локализаций — у 83 (переломы плеча — у 8, предплечья — у 5, бедра — у 18, голени — у 49, пяточной кости — у 21, позвоночника — у 21, ребер — у 14, таза — у 13). У 58 (33,1 %) пациентов травма таранной кости была изолированной. Закрытые повреждения таранной кости наблюдались в 160 (87,9 %) случаях, открытые — в 22 (12,1 %).

В работе использовали классификацию Coltart'a (1952) [9], позволяющую наиболее точно детализировать повреждения. Выделяли:

1. Переломы тела таранной кости без и со смещением (рис. 1а).
2. Переломы шейки таранной кости трех типов: I тип — переломы шейки таранной кости без смещения костных отломков (рис. 1б); II тип — переломы шейки таранной кости со смещением костных отломков и подвывихом в подтаранном суставе (рис. 1с); III тип — переломы шейки таранной кости с вывихом тела (рис. 1д).
3. Подвывихи и вывихи в подтаранном суставе (рис. 1е).
4. Полные вывихи таранной кости (рис. 1ф).

Переломы тела таранной кости отмечены в 78 (42,9 %) случаях, без смещения — в 61 (33,5 %), со смещением — в 17 (9,3 %). Переломов шейки таранной кости всех трех типов — 54 (29,7 %), I — 15 (8,2 %), II — 26 (14,3 %), III — 13 (7,1 %). Вывихов и подвывихов в подтаранном суставе — 41 (22,5 %). Полных вывихов таранной кости — 9 (4,9 %).

При поступлении пациентам с травмами заднего отдела стопы выполняли рентгенограммы голеностопного сустава и стопы в 2 стандартных проекциях. Для детализации повреждений проводили мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ).

Показаниями к оперативному лечению травм таранной кости слу-

Рисунок 1

Типы повреждений таранной кости: а) переломы тела таранной кости располагаются кзади от латерального отростка и вовлекают как голеностопный, так и подтаранный суставы; б) I тип — переломы шейки таранной кости без смещения; в) II тип — переломы шейки таранной кости со смещением и подвывихом в подтаранном суставе; г) III тип — переломы шейки таранной кости с вывихом ее тела; е) подвывихи и вывихи в подтаранном суставе; ф) полный вывих таранной кости

Figure 1

Types of talus injuries: а) fractures of talus body are located posteriorly from the lateral process, and they involve both ankle and subtalar joints; б) type 1 — fractures of talus neck without displacement; в) type 2 — fractures of talus neck with displacement and subluxation in the subtalar joint; г) type 3 — fractures of talus neck with dislocation of the body; е) subluxations and dislocations in the subtalar joint; ф) full dislocation of talus



жили: переломы тела в пределах суставного хряща со смещением более 2 мм, переломы шейки таранной кости со смещением, не вправляемые консервативно вывихи таранной кости и подтаранные вывихи стопы, открытые повреждения.

При изолированных повреждениях устранение дислокаций, репозицию и фиксацию, в том числе оперативную, выполняли немедленно до появления отека и эпидермальных пузырей.

У пациентов с ПТ руководствовались концепцией «Damage control» [12]. Согласно рекомендациям Соколова В.А., в процессе стационарного лечения пациентов с ПТ выделяли реанимационный и профильный клинический этапы [2].

При закрытых повреждениях и отсутствии возможности оперативного вмешательства в полном объеме выполняли устранение грубых смещений с иммобилизацией гипсом, аппаратом наружной фиксации (АНФ) (рис. 2) или временной

чрескожной фиксацией К-спицами подтаранного и голеностопного суставов (рис. 3). Окончательный остеосинтез осуществляли после стабилизации состояния и при удовлетворительном качестве кожных покровов. При открытых повреждениях и крайне тяжелом состоянии пациентов после первичной хирургической обработки (ПХО), как правило, использовали временную чрескожную фиксацию К-спицами подтаранного и голеностопного суставов, что обеспечивало возможность выполнения дальнейших диагностических и лечебных процедур, а также снижало выраженность отека. По стабилизации состояния также выполняли окончательный остеосинтез.

1. Переломы тела таранной кости. Отмечены 71 закрытый и 7 открытых переломов. При поступлении всем пациентам с закрытыми переломами выполнена гипсовая иммобилизация, у 57 пациентов она являлась окончательным ме-

тодом лечения, у 14 в дальнейшем проведен остеосинтез, из них у 8 — открытая репозиция и внутренний остеосинтез 3,5-мм кортикальными винтами (рис. 4), у 6 — закрытая репозиция и транскутанный малоинвазивный остеосинтез (МИО) винтами с каналом 4,0 мм (рис. 5).

Всем пациентам с открытыми переломами при поступлении выполнена ПХО с остеосинтезом АНФ. У 3 это был окончательный метод лечения, у 4 по заживлению раны проведена открытая репозиция с остеосинтезом тела таранной кости кортикальными винтами 3,5 мм.

2. Переломы шейки таранной кости. Отмечено 47 закрытых и 7 открытых переломов. Все 15 переломов шейки таранной кости I типа являлись закрытыми. При поступлении пациентам выполнена гипсовая иммобилизация, у 9 — она являлась окончательным методом лечения, у 6 в дальнейшем выполнен МИО таранной кости 4,0-мм винтами с каналом.

Закрытых переломов шейки таранной кости II типа отмечено 25, открытых — 1. При поступлении у 15 пациентов с закрытыми переломами выполнена закрытая репозиция с гипсовой иммобилизацией, у 6 — закрытая репозиция с трансартикулярной фиксацией К-спицами, у 4 — остеосинтез АНФ. В дальнейшем, на профильно-клиническом этапе у 15 пациентов с гипсовой иммобилизацией выполнили закрытую репозицию и МНО 4,0-мм винтами с каналом. У 5 пациентов после трансартикулярной фиксации, у 3 — после чрескостного остеосинтеза АНФ выполнили открытую репозицию с фиксацией 3,5-мм кортикальными винтами. У 2 пациентов трансартикулярная фиксация и остеосинтез АНФ являлись окончательными методами лечения.

Пациенту с открытым переломом шейки таранной кости II типа при поступлении выполнена ПХО с остеосинтезом АНФ. По заживлению раны внешняя фиксация сменена на МНО 4,0-мм винтами с каналом.

Закрытых переломов шейки таранной кости III типа выявлено 9, открытых — 4. На реанимационном этапе у 3 пациентов с закрытыми переломами выполнено закрытое вправление вывихов тела таранной кости с гипсовой иммобилизацией, у 4 — закрытое вправление с трансартикулярной фиксацией К-спицами, у 2 — закрытое вправление с остеосинтезом АНФ. На профильно-клиническом этапе у 3 пациентов с гипсовой иммобилизацией, у 3 — с трансартикулярной фиксацией К-спицами и у 1 — с АНФ выполнена открытая репозиция и остеосинтез 3,5-мм кортикальными винтами. У 2 пациентов трансартикулярная фиксация К-спицами и АНФ являлись окончательными методами лечения.

При поступлении всем 4 пациентам с открытыми переломами шейки таранной кости III типа выполнена ПХО с вправлением вывиха тела таранной кости и остеосинтезом АНФ. По заживлению ран внешнюю фиксацию АНФ сменили на внутреннюю — 3,5-мм кортикальными винтами.

3. Подвывихи или вывихи в подтаранном суставе. Закрытых по-

Рисунок 2

Внеочаговый остеосинтез открытого переломовывиха таранной кости со смещением отломков

Figure 2

Extrafocal fixation of opened fracture-dislocation of talus with dislocation of fragments

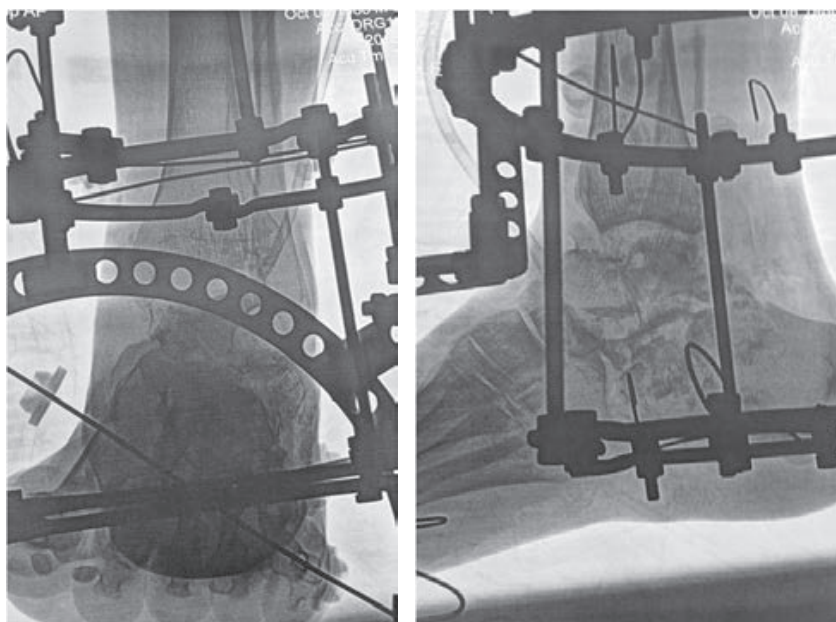


Рисунок 3

Трансартикулярная фиксация спицами Киршнера подтаранного вывиха и вывиха в Шопаровом суставе

Figure 3

Transarticular fixation with K-wire for subtalar dislocation and dislocation in chopar joint



вреждений данного типа было 36, открытых — 5. При закрытых повреждениях у 5 пациентов выполнено закрытое вправление вывиха с гипсовой иммобилизацией, у 27 — закрытое вправление с трансартикулярной фиксацией К-спицами, у

4 — закрытое вправление с остеосинтезом АНФ. В дальнейшем, на профильно-клиническом этапе у 4 пациентов с трансартикулярной фиксацией и у 2 — с АНФ выполнен закрытый артродез подтаранного сустава 7,3-мм канюлирован-

ными винтами (рис. 6). У 5 пациентов гипсовая иммобилизация, у 23 — трансартикулярная фиксация К-спицами, у 2 — АНФ являлись окончательными методами лечения.

При открытых повреждениях у 2 пациентов после ПХО и вправления выполнена трансартикулярная фиксация К-спицами, у 3 — остеосинтез АНФ. В дальнейшем, на профилно-клиническом этапе у пациента с трансартикулярной фиксацией выполнен артродез суставов заднего отдела стопы блокируемым гвоздем Expert HAN (Швейцария) (рис. 7), у пациента с АНФ — артродез подтаранного сустава 7,3-мм винтами с каналом. Для 2 пациентов остеосинтез АНФ являлся окончательным методом лечения.

4. Полные вывихи таранной кости. Закрытые полные вывихи таранной кости отмечены у 5 пациентов, открытые — у 4. У всех пациентов с закрытыми вывихами таранной кости при поступлении удалось закрыто вправить выпавшую кость на место; после чего у 4 из них выполнена трансартикулярная фиксация К-спицами через голеностопный и подтаранный суставы, у 1 для фиксации использован АНФ. Данные методы лечения были окончательными.

При открытых полных вывихах таранной кости у 2 пациентов выполнена ПХО открытого вывиха с вправлением тарана и трансартикулярной фиксацией К-спицами, у 2 — ПХО открытого вывиха с вправлением и остеосинтезом АНФ. На профилно-клиническом этапе одному пациенту с трансартикулярной фиксацией выполнен артродез подтаранного сустава заднего отдела стопы блокируемым гвоздем Expert HAN. Для остальных методы остеосинтеза, использованные при поступлении, стали окончательными.

Таким образом, окончательным методом лечения гипсовая иммобилизация являлась в 71 случае, трансартикулярная фиксация К-спицами — в 30, остеосинтез 3,5-мм кортикальными винтами после открытой репозиции — в 31, МНО 4,0-мм винтами с каналом — в 28, остеосинтез АНФ — в 12, артродез подтаранного сустава

Рисунок 4

Рентгенограмма после открытой репозиции перелома тела таранной кости и остеосинтеза кортикальными винтами диаметром 3,5 мм

Figure 4

X-ray image after opened reposition of talus body and after fixation with cortical screws (3.5 mm diameter)

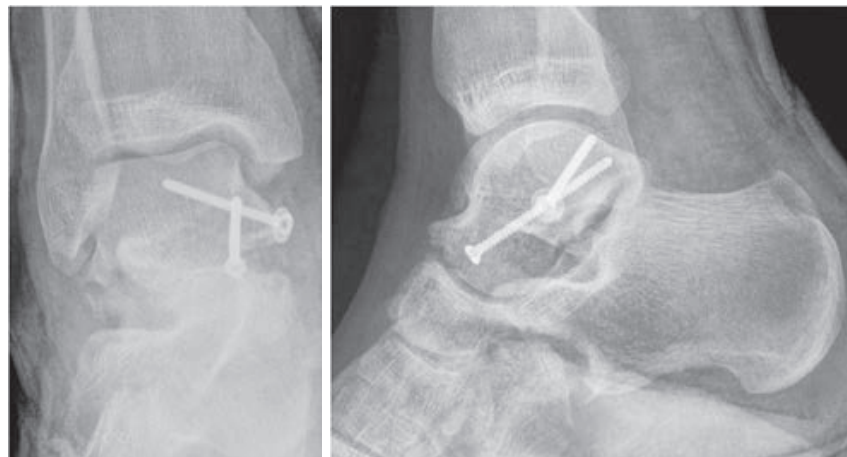


Рисунок 5

Закрытый малоинвазивный остеосинтез перелома тела таранной кости канюлированными винтами диаметром 4,0 мм с дорзальной установкой

Figure 5

Closed low invasive fixation of talus body with cannulated screws (4 mm) with dorsal placement

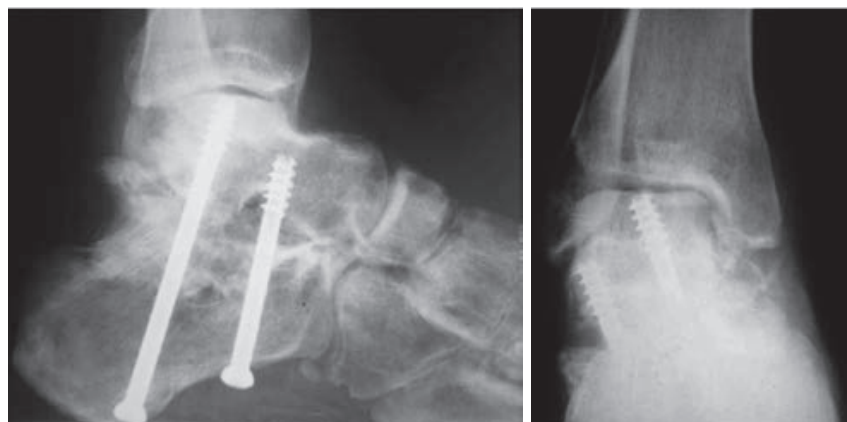


Рисунок 6

Рентгенограммы стопы после артродеза подтаранного сустава с остеосинтезом канюлированными винтами диаметром 7,3 мм

Figure 6

X-ray images of the foot after subtalar joint arthrodesis with fixation with cannulated screws (7.3 mm)



винтами с каналом — в 8, артродез суставов заднего отдела стопы блокируемыми гвоздями Expert HAN — в 2.

При изучении результатов оценивали госпитальную летальность, характер и число осложнений, исходы проведенного лечения. Отдаленные анатомо-функциональные результаты прослежены у 50 (38,6 % от первичного контингента) пациентов с 51 повреждением таранной кости в сроки от одного года до 3 лет. Для оценки результатов использовали шкалы АО FAS [13] и Маттиса—Любошица—Шварцберга [14].

Анализ данных начинали с построения полигона частот. При изучении статистической значимости различий использовали расчет критерия χ^2 с поправкой Йейтса и применением метода Бонферрони при множественных сравнениях. Критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На протяжении всего периода наблюдения с территории г. Барнаула в больницу было доставлено 117 (66,9 %) пациентов с повреждениями таранной кости, являющимися одним из компонентов ПТ, в то время как за этот же временной период изолированные повреждения тарана отмечены у 58 (33,1 %). Таким образом, повреждения таранной кости при ПТ встречались в 2 раза чаще, чем изолированные, различия статистически значимы ($p < 0,001$).

Рисунок 7

Рентгенограммы стопы после артродеза подтаранного и голеностопного суставов штифтом с блокированием

Figure 7
X-ray images of the foot after arthrodesis of subtalar and ankle joint with the locking nail



В таблице 1 приведено число пациентов с изолированными повреждениями таранной кости и при ПТ в зависимости от вида травм. Все повреждения таранной кости в условиях ПТ возникли при высокоэнергетических воздействиях — ДТП и кататравмах, в то время как большая часть изолированных повреждений ее получены при низкоэнергетических воздействиях — бытовых и спортивных травмах (табл. 1).

В таблице 2 показано распределение повреждений таранной кости согласно классификации Coltart'a при изолированной травме и ПТ. Изолированные повреждения таранной кости были представлены в большинстве случаев переломами тела и шейки таранной кости без смещения, в то время как большинство повреждений таранной кости при ПТ составили переломы тела и

шейки со смещением, вывихи стопы в подтаранном суставе и полные вывихи ее (табл. 2).

Из 124 повреждений таранной кости при ПТ открытые повреждения отмечены в 21 случае, в то время как из 58 случаев изолированной травмы — только в одном, различия статистически значимы ($p < 0,01$).

Умерли 2 пациента, оба с ПТ. Общая летальность при повреждениях таранной кости составила 1,1 %, у пациентов с ПТ — 1,7 %. У одного умершего причиной летального исхода был отек и набухание головного мозга при открытой черепно-мозговой травме, у другого — острая массивная кровопотеря, геморрагический шок при тупой травме живота с разрывом внутренних органов. Оба летальных исхода не связаны с повреждением таранной кости.

Таблица 1
Число пациентов с изолированными повреждениями таранной кости и с ПТ в зависимости от вида травм
Table 1
Number of patients with single talus injuries and with polytrauma, depending on injury types

Характер повреждения Injury features	Вид травмы / Injury type				Всего Total
	ДТП Road traffic accident	Кататравма Catatrauma	Бытовая Home injury	Спортивная Sports injury	
Изолированная травма таранной кости Single injury to talus	22	6	21	9	58
Повреждение таранной кости при ПТ Talus injury in polytrauma	75	42	-	-	117
Итого Total	97	48	21	9	175

Таблица 2

Распределение повреждений таранной кости по классификации Coltart'a при изолированных травмах и ПТ

Table 2

Distribution of talus injuries according to Coltart's classification in single injuries and polytrauma

Характер повреждения Injury features	Тип повреждения / Injury type							Всего Total
	Перелом тела Talus body fracture		Переломы шейки Talus neck fracture			Подтаранные вывихи стопы Subtalar dislocations	Полные вывихи тарана Full dislocation of talus	
	без смещения without displacement	со смещением with displacement	I тип type 1	II тип type 2	III тип type 3			
Изолированная травма таранной кости Single injury to talus	28	4	14	3	-	9	-	58
Повреждение таранной кости при ПТ Talus injury in polytrauma	33	13	1	23	13	32	9	124
Итого Total	61	17	15	26	13	41	9	182

Отмечено 51 соматическое осложнение у 34 (19,4 %) пациентов. При изолированных травмах таранной кости выявлено 5 осложнений у 3 (1,7 %) пострадавших (тромбоз глубоких вен нижних конечностей в 3 случаях, в 2 — бронхо-легочные осложнения). При ПТ — 46 осложнений у 31 (17,7 %) пациента (в 19 случаях — тромбоз глубоких вен нижних конечностей, в 15 — бронхо-легочные осложнения, в 9 — пролежни, в 2 — сепсис, в 1 — тромбоэмболией ветвей легочной артерии). У пациентов с ПТ все соматические осложнения развились при тяжести по шкале ISS свыше 30 баллов, однако связь их с тяжестью повреждений таранной кости не прослеживается. Различия в частоте соматических осложнений у пациентов при изолированной травме таранной кости и ПТ статистически значимы ($p < 0,05$).

Отмечено 22 локальных осложнения у 20 (11,4 %) пациентов: при закрытых повреждениях — 11 осложнений (6,9 % от общего числа закрытых), при открытых — 11 (50 % от общего числа открытых). Из осложнений отмечено 5 случаев нестабильности в АНФ, которые привели к вторичным смещениям, 5 нагноений послеоперационных ран, 5 ишемических некрозов краев кожи ран, 6 воспа-

лений мягких тканей в окружности чрескостных элементов АНФ, 1 перелом К-спиц при трансартикулярной фиксации на уровне суставной щели голеностопного сустава.

Наиболее часто локальные осложнения отмечались при использовании чрескостного остеосинтеза АНФ (10 случаев), трансартикулярной фиксации голеностопного сустава К-спицами (9 случаев), открытой репозиции и внутренней фиксации кортикальными винтами 3,5 мм (2 случая), артродезе подтаранного сустава винтами с каналом 7,3 мм (1 случай). При транскутанном МНО винтами с каналом 4,0 мм локальных осложнений не было.

1. Переломы тела таранной кости. При закрытых повреждениях осложнений не было, при открытых отмечено 4 локальных осложнения: в 2 случаях воспаление в области ран и в 2 — нестабильность чрескостных элементов. Все осложнения наблюдались при лечении АНФ. Частота локальных осложнений при переломах тела таранной кости — 5,1 %.

2. Переломы шейки таранной кости. Отмечено 7 локальных осложнений. При переломах шейки I типа осложнений не выявлено. При II типе отмечено 1 локальное осложнение — нестабильность чрескостных элементов АНФ при

закрытом переломе. Частота локальных осложнений при II типе — 3,8 %. При III типе — 6 локальных осложнений (при закрытых переломах — 5, при открытых — 1). При закрытых переломах локальное воспаление тканей в области проведения чрескостных элементов АНФ — 1, воспаление в ране после открытой репозиции и остеосинтеза кортикальными винтами 3,5 мм — 2, ишемические некрозы краев раны при открытом вправлении и трансартикулярной фиксации К-спицами — 2. При открытых переломах воспаление в области раны после ПХО и остеосинтеза кортикальными винтами 3,5 мм — 1. Частота локальных осложнений при III типе — 46,1 %.

3. Подвывихи или вывихи в подтаранном суставе. Отмечено 8 локальных осложнений (при закрытых повреждениях — 5, при открытых — 3). При закрытых повреждениях воспаление мягких тканей в окружности чрескостных элементов АНФ — 1, ишемический некроз краев раны при трансартикулярной фиксации К-спицами — 1, нестабильность чрескостных элементов АНФ — 1, релюксация в условиях трансартикулярной фиксации К-спицами — 1, перелом К-спиц в условиях трансартикулярной фиксации — 1. При открытых повреждениях воспаление в области ран в

условиях остеосинтеза АНФ — 2, при артродезе подтаранного сустава винтами с каналом 7,3 мм — 1. Частота локальных осложнений при подвывихах и вывихах в подтаранном суставе — 19,5 %.

4. **Полные вывихи таранной кости.** Отмечено 3 локальных осложнения, все при открытых повреждениях. Воспаление в области послеоперационной раны при остеосинтезе АНФ — 1, ишемические некрозы краев раны в условиях трансартикулярной фиксации К-спицами — 1, воспаление в области чрескостных элементов АНФ — 1. Частота локальных осложнений при полных вывихах тарана — 33,3 %.

Таким образом, наибольшая частота локальных осложнений отмечалась при переломах шейки таранной кости III типа (46,1 %), полных вывихах тарана (33,3 %), подтаранных вывихах стопы (19,5 %).

Отдаленные результаты лечения изучены у 50 (38,6 % от первичного контингента) пострадавших в сроки от 3 до 6 лет после повреждения. Оценку проводили по шкалам АО FAS [16] и Маттиса—Любошица—Шварцберга [17]. В таблице 3 приведены данные клинических исходов по шкале АО FAS. Отличных результатов не было,

хорошие отмечены у пострадавших с переломами тела и шейки таранной кости I и II типов. При переломах шейки таранной кости III типа, подвывихах и вывихах в подтаранном суставе результаты лечения удовлетворительные. Неудовлетворительных результатов не отмечено (табл. 3).

В таблице 4 приведены данные клинических исходов по шкале Маттиса—Любошица—Шварцберга. Хорошие результаты отмечены у пациентов с переломами тела и всех типах переломов шейки таранной кости, удовлетворительные результаты преобладали при подвывихах и вывихах в подтаранном суставе. Неудовлетворительных результатов не отмечено (табл. 4).

Удовлетворительные результаты были обусловлены наличием у пациентов болевого синдрома, частичной потерей трудоспособности, наличием признаков формирования аваскулярного некроза таранной кости, дегенеративного артроза голеностопного и подтаранного суставов.

ВЫВОДЫ:

1. Повреждения таранной кости при ПТ происходят от высокоэнергетических воздействий и встречаются в 2 раза чаще изолирован-

ных. Наибольший удельный вес среди них занимают вывихи и переломы со смещением, открытые повреждения, отличающиеся более тяжелым характером течения.

2. Соматические осложнения при повреждениях таранной кости у пациентов с ПТ встречаются на порядок чаще (17,7 %), чем при изолированной травме (1,7 %).

3. Наиболее часто локальные осложнения повреждений таранной кости отмечались при открытых переломах (до 50 %), при переломах шейки таранной кости III типа (46,1 %), полных вывихах тарана (33,3 %), подтаранных вывихах стопы (19,5 %), полученных от высокоэнергетических воздействий у пациентов с ПТ.

4. В случаях тяжелого общего состояния пострадавших с ПТ как временная мера пациентам показана трансартикулярная фиксация К-спицами голеностопного и подтаранного суставов, обеспечивающая, в отличие от гипсовой повязки, более жесткую фиксацию, свободный доступ к поврежденной конечности, более простая и более быстро выполняемая, чем фиксация АНФ.

5. Несмотря на то, что большинство локальных осложнений отмечены

Таблица 3
Отдаленные результаты лечения повреждений таранной кости по АО FAS
Table 3
Long term results of treatment of talus injuries according to AO FAS

Характер повреждения Injury features	Количество случаев Number of cases (n)	Среднее из суммы баллов по шкале AOFAS Average sum of points of AOFAS (M ± δ)	Результат Result
Перелом тела Talus body fracture	28	82 ± 3.7	Хороший Good
Перелом шейки Talus neck fracture	9	79 ± 3.9	Хороший Good
Тип I Type 1	5	81 ± 2.9	Хороший Good
Тип II Type 2	3	78 ± 2.6	Хороший Good
Тип III Type 3	1	72 ± 0	Удовлетворительный Satisfactory
Подвывихи в подтаранном суставе Subdislocations in subtalar joint	12	59 ± 6.9	Удовлетворительный Satisfactory
Вывихи Dislocations	2	61 ± 9.9	Удовлетворительный Satisfactory

Таблица 4

Отдаленные результаты лечения повреждений таранной кости по шкале Маттиса-Любошица-Шварцберга

Table 4

Long term results of treatment of talus injuries according to Mattis-Luboshitz-Schwarzberg score

Характер повреждения Injury features	Кол-во случаев Number of cases (n)	Среднее из суммы баллов по шкале AOFAS Average sum of points of AOFAS (M ± δ)	Результат Result
Перелом тела Talus body fracture	28	3.6 ± 0.4	Хороший Good
Перелом шейки Talus neck fracture	9	3.77 ± 0.2	Хороший Good
Тип I Type 1	5	3.8 ± 0.2	Хороший Good
Тип II Type 2	3	3.8 ± 0.16	Хороший Good
Тип III Type 3	1	3.6 ± 0	Хороший Good
Подвывихи в подтаранном суставе Subdislocations in subtalar joint	12	3.4 ± 0.3	Удовлетворительный Satisfactory
Вывихи Dislocations	2	3.4 ± 0.3	Удовлетворительный Satisfactory

при использовании остеосинтеза АНФ, применить какой-либо другой метод окончательного лечения из-за характера повреждений мягких тканей у пациентов с тяжелыми открытыми повреждениями таранной кости при ПТ практически невозможно.

6. Результаты использования транскутанного малоинвазивного остеосинтеза 4,0-мм винтами с каналом при переломах тела и шейки таранной кости позволяют рекомендовать метод к более широкому использованию у пациентов с ПТ.

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:

- 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.)
- Sokolov VA. Multiple and concomitant injuries. M.: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. Russian (Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)
- Bondarenko AV et al. Treatment of injuries to posterior part of the foot in polytrauma. Barnaul, 2017. 88 p. Russian (Бондаренко А.В. и др. Лечение повреждений заднего отдела стопы при политравме. Барнаул, 2017. 88 с.)
- Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO Principles of fracture management. New York: Thieme, 2007. Vol. 1-2. 947 p.
- Nikitin NV. Diagnosis and treatment of foot injuries. K.: Phenix, 2005; 192 p. Нікітін Н.В. Діагностика та лікування пошкоджень кісток стопи. К.: Фенікс, 2005. 192 с. Russian (Никитин Н.В. Диагностика и лечение повреждений костей стопы. К.: Феникс, 2005. 192 с.)
- Foot surgery. Edited by Ardashev IP. Kemerovo: Siberian publishing group, 2018. 215 p. Russian (Хирургия стопы /под ред. И.П. Ардашева. Кемерово: Сибирская издательская группа, 2018. 215 с.)
- Muller ME, Allgover M, Schneider R, Willenegger H. The manual for internal fixation: the technique recommended by AO group (Switzerland): translated into Russian, 3rd edition, revised and corrected. M.: Ad Merginem, 1996. 750 p. Russian (Мюллер М.Е., Алльговер М., Шнайдер Р., Виллинеггер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу: методика, рекомендованная группой АО (Швейцария): перевод на рус. яз. 3-е изд., доп. и перераб. М.: Ad Marginem, 1996. 750 с.)
- Talus fractures. Materials of the book by Schatzker J., Tile M. The rational of operative fracture care. *Margo Anterior*. 1999; 5: 3-7. Russian (Переломы таранной кости. По материалам книги Schatzker J., Tile M. The rational of operative fracture care //Margo Anterior. 1999. № 5. С. 3-7.)
- Talus fractures. Materials of the book Schatzker J., Tile M. The rational of operative fracture care. *Margo Anterior*. 1999; 6: 1-15. Russian (Переломы таранной кости. По материалам книги Schatzker J., Tile M. The rational of operative fracture care //Margo Anterior. 1999. № 6. С. 1-15.)
- Campbell's operative orthopaedics. 11th ed. Edited by S.T. Canale, J.H. Beaty. Mosby Elsevier Philadelphia, Pennsylvania, 2008. P. 4851-4870.
- 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.
- Sokolov VA. Damage control – the modern concept for treatment of patients with critical polytrauma. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2005; 1: 81-84. Russian (Соко-

- лов В.А. «Damage control» – современная концепция лечения пострадавших с критической политравмой //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. № 1. С. 81-84.)
13. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle hind-foot, mid-foot, hallux and lesser toes. *Foot and Ankle Internat.* 1994; 15(7): 349-353.
 14. Mattis ER. Estimation of outcomes of fractures of locomotors system bones and their consequences: the guidelines. М., 1983. 11 p. Russian (Маттис Э.Р. Оценка исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий: методические рекомендации. М., 1983. 11 с.)
 15. Glants S. Medicobiological statistics: translated from English. М.: Practice, 1998. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. М.: Практика, 1998. 459 с.)

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, заведующий 2-м травматологическим отделением, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Батрак Я.Ю., 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.

Адрес для переписки:

Батрак Я.Ю., ул. г. Исакова, 183-121, г. Барнаул, Алтайский край, Россия, 656054

Тел: +7 (903) 957-33-22

E-mail: 11traky@mail.ru

Information about authors:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, chief of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

Batrak Ya.Yu., traumatologists-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Barnaul, Russia.

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

Address for correspondence:

Batrak Ya.Yu., Isakova St., 183-121, Barnaul, Altai Territory, Russia, 656054

Tel: +7 (903) 957-33-22

E-mail: 11traky@mail.ru



КОНВЕРСИОННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

CONVERSION OSTEOSYNTHESIS IN TREATMENT OF PATIENTS WITH LONG BONE FRACTURES: LITERATURE REVIEW AND EXPERIENCE

Загородний Н.В. Zagorodniy N.V.
Солод Э.И. Solod E.I.
Алсмади Я.М. Alsmadi Ya.M.
Лазарев А.Ф. Lazarev A.F.
Абдулхабилов М.А. Abdulkhabirov M.A.
Ананьин Д.А. Ananyin D.A.
Петровский Р.А. Petrovskiy R.A.
Дмитров И.А. Dmitrov I.A.

Кафедра травматологии и ортопедии РУДН, Traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia,

ГБУЗ «ГКБ имени А.К. Ерамишанцева ДЗМ», Eramishchantsev City Clinical Hospital,
г. Москва, Россия Moscow, Russia

По данным современных исследований, частота пациентов с политравмой достигает 14-15 %, при этом выполнение первичной окончательной фиксации переломов методом погружного остеосинтеза не всегда возможно из-за травматического шока, тяжелого состояния пострадавших или риска послеоперационных осложнений. Для решения этой задачи используется концепция Damage control, заключающаяся в запрограммированном многоэтапном хирургическом лечении приоритетных повреждений. Важное место в реализации данной тактики занимает конверсионный остеосинтез в виде замены этапных аппаратов внешней фиксации погружными конструкциями.

Конверсионный остеосинтез используется не только для лечения политравмы, но и в ситуациях открытых переломов, компартмент-синдрома и экстенсивных закрытых повреждений мягких тканей при переломах.

Цель – изучить результаты конверсионного остеосинтеза в различных клинических ситуациях и улучшить результаты лечения.

Материалы и методы. Проведен проспективный анализ использования конверсионного остеосинтеза при лечении 105 пациентов с переломами длинных костей конечностей в условиях многопрофильного стационара. Для лучшего анализа результатов лечения мы разделили пациентов на две группы: первая группа – 41 пациент с переломами длинных костей при политравме, вторая группа – 64 пациента с закрытыми изолированными нестабильными оскольчатыми и многооскольчатыми переломами длинных костей со значительным посттравматическим отеком мягких тканей.

Результаты. Среди наблюдаемых нами пациентов сроки для конверсионного остеосинтеза в группе политравмы составили 3-11 суток, что предотвратило возникновение травматического шока на первом этапе и риск развития тяжелых осложнений в послеоперационном периоде; пациентам с закрытыми изолированными нестабильными оскольчатыми переломами длинных костей со значительным посттравматическим отеком конверсионный остеосинтез выполнялся на 5-8-е сутки после травмы, что предотвратило возникновение воспалительных осложнений в послеоперационном периоде.

Заключение. Проведенное исследование подтвердило целесообразность конверсионного остеосинтеза в лечении больных с переломами

The incidence of polytrauma reaches 14-15 % according to the modern studies. Primary final internal fixation is sometimes impossible due to traumatic shock, severe condition of patients or risk of postsurgical complications. Damage control concept is used for this task. It consists in programmed multi-staged surgical management of higher priority injuries. During realization of such management, the prominent place is given to conversion osteosynthesis with replacement of staged external fixing devices to internal constructs.

Conversion osteosynthesis is used both for treatment of polytrauma and for opened fractures, compartment syndrome and extensive closed injuries to soft tissues in fractures.

Objective – to evaluate the results of conversion osteosynthesis in different clinical situations and to improve the treatment outcomes.

Materials and methods. This is retrospective study with 105 patients with long bone fractures treated in the multi-profile hospital. For improving the analysis, we divided the patients into two groups: the first group – 41 patients with long bone fractures and polytrauma, the second group – 64 patients with closed single unstable fragmented and multi-fragmented fractures of long bones with serious posttraumatic edema of soft tissues.

Results. The time intervals of conversion osteosynthesis were 3-11 days in the polytrauma group, resulting in prevention of traumatic shock at the first stage and exclusion of severe complications in the postsurgical period. The patients with closed single unstable fragmented fractures of long bones with serious posttraumatic edema received the osteosynthesis on the days 5-8 after trauma resulting in prevention of inflammatory complications in the postsurgical period.

Conclusion. The conducted study confirmed the appropriateness of conversion osteosynthesis in treatment of patients with long bone fractures.

ми длинных костей. Использование методики перевода фиксации отломков аппаратом наружной фиксации на внутренний остеосинтез (конверсия) способствовало заживлению переломов, стабилизации отломков и улучшению результатов лечения пациентов с переломами длинных костей.

Ключевые слова: переломы; длинные кости; остеосинтез; конверсия; аппараты внешней фиксации.

tures. The use of replacement of external fixation of fragments to internal fixation (conversion) promoted the recovery of fractures, stabilization of fragments and improvement in results of treatment of patients with long bone fractures.

Key words: fractures; long bones; osteosynthesis; conversion; external fixing devices.

Лечение переломов длинных костей конечностей приобретает особую актуальность в современной травматологии из-за высокой частоты пострадавших с политравмой, а также инвалидности и летальных исходов при этом [1-5]. По данным литературы, переломы бедра составляют около 2-2,7 % от всех переломов и часто сопровождаются развитием травматического шока [2, 4]. Смертность у таких пациентов достигает до 17,3 %. [1]. Переломы костей голени составляют 11-13 % в группе переломов длинных костей; переломы диафиза плеча составляют 4 %, переломы предплечья — 11,3 % от общего числа переломов [1, 6].

При использовании гипсовых повязок или системы скелетного вытяжения для лечения пациентов с переломами длинных костей не только удлиняются сроки лечения, но при этом оно часто завершается образованием контрактур и ложных суставов [6, 7].

В настоящее время многие травматологи для лечения пациентов с переломами длинных костей при политравме стали применять метод конверсионного остеосинтеза по принципу Damage control, где на первом этапе применяют внеочаговый остеосинтез с использованием спицевых, стержневых и спице-стержневых аппаратов наружной фиксации [2, 4, 8-12]. После улучшения общего состояния вторым этапом применяют интрамедуллярный остеосинтез с использованием блокируемых и неблокируемых штифтов, а также накостный остеосинтез с использованием пластин разных конструкций и разных функций [8, 9, 13-18].

M. Bhandari и другие авторы указывают, что при поступлении пациентов с многооскольчатыми переломами длинных костей, особенно с множественными переломами, необходима фиксация поврежденного сегмента аппаратом внешней

фиксации в качестве противошоковой терапии [4, 17, 19-21].

Однако до настоящего времени еще сохраняются разные суждения о сроках и способах конверсионного остеосинтеза [2, 4].

Pape H., Nicholas B. и другие авторы пишут о том, что больным, поступившим в стационар в стабильном или пограничном состоянии, возможно выполнение первичной внутренней фиксации переломов [22, 23].

Селезнев С. и другие исследователи считают, что ранним остеосинтезом длинных костей при политравме является тот, что проведен не позднее первых трех суток с момента травмы, однако выполнение остеосинтеза в сроки от 4-х до 10-х суток характеризуется чрезвычайно высоким риском возникновения инфекционных осложнений [2, 24].

Paderni и другие авторы считают, что погружной остеосинтез можно выполнять и через 2-3 месяца с момента наложения аппарата внешней фиксации, что уменьшает риск развившихся тяжелых осложнений: респираторного дистресс-синдрома взрослых, полиорганной недостаточности, пневмонии, сепсиса [4].

Gianluca Testa и другие исследователи считают, что окончательное лечение пострадавших с переломами длинных костей при политравме аппаратом внешней фиксации является идеальным методом, что дает удовлетворительные результаты с приемлемой частотой осложнений и уменьшением потребности в других открытых и инвазивных хирургических вмешательствах [25].

Самусенко Д. и другие авторы доказывают, что аппарат Илизарова можно использовать как окончательный метод лечения пострадавших с переломами длинных костей при политравме, поскольку в аппарате осуществляется транспортировка больных на большие расстояния и при первоначальном наложении пациенты активизиру-

ются с одновременной разработкой движений в смежных суставах; при этом они не наблюдали инфекционных осложнений связанных с проведением спиц или стержней [26].

Хоминец В., Pairon P. считают, что адекватный выбор тактики, способов и сроков лечения пациентов с переломами длинных костей важен для сращения переломов и положительного функционального исхода лечения пациентов [2, 4].

В связи с вышеизложенным **целью настоящего исследования** являлось изучение результатов конверсионного остеосинтеза в различных клинических ситуациях и улучшение результатов лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящее исследование основано на проспективном и ретроспективном анализе клинического материала конверсионного остеосинтеза у 105 пациентов с переломами длинных костей конечностей, поступивших в течение часа с момента травмы за период времени с января 2017 по январь 2019 года. Из них 56 (53 %) женщин и 49 (46 %) мужчин в возрастной группе от 18 до 67 лет. Из исследования исключались пациенты, которые умирали до и в течение 4 недель после конверсионного остеосинтеза от осложнений, не связанных с остеосинтезом, в связи с необходимостью оценки отдаленных результатов заживления переломов и мягких тканей.

Все пациенты были разделены на две группы. Первая группа — 41 пациент с переломами длинных костей (бедро, голень, плечо, предплечье) при политравме. Вторая группа включала 64 пациента с закрытыми изолированными нестабильными оскольчатыми и многооскольчатыми переломами длинных костей (бедро, голень, плечо, предплечье) с выраженным посттравматическим отеком и закрытой травмой мягких тканей с высоким

риском развития мягкотканых осложнений. Для оценки переломов длинных костей и состояния мягких тканей мы использовали международную классификацию переломов и повреждений мягких тканей Ассоциации остеосинтеза (АО).

При поступлении у всех пациентов исследовали целостность кожных покровов, выраженность отека и гематомы, а также наличие или отсутствие повреждения магистральных сосудов и нервов, выполняли рентгеновские исследования в прямой и боковой проекции с захватом смежных суставов. С целью диагностики сочетанной травмы выполняли компьютерную томографию (КТ) от головы до таза, а при внутрисуставных переломах — КТ перелома для предоперационного планирования.

Пациентам первой группы при поступлении в качестве противошоковой терапии производили экстренную фиксацию поврежденного сегмента стержневым аппаратом внешней фиксации по принципам Damage control. Такой подход обеспечивал возможность эффективного ухода и наблюдения за пострадавшими с целью профилактики развития у пациентов травматического шока, жировой эмболии и тромбозов вен поврежденного сегмента, а также вторичного повреждения магистральных сосудов и нервов.

На первом этапе анатомическая репозиция в аппарате не выполнялась с целью уменьшения травматизации мягких тканей и сокращения срока операции. Отдельное внимание команды травматологов уделялось бережному обращению с мягкими тканями, проведению чрескостных элементов с учетом последующего внутреннего остеосинтеза и необходимости стабильной фиксации перелома на первом этапе. При внутрисуставных и околоуставных переломах производили фиксацию смежных сегментов (joint-spanning external fixation technique) без фиксации в метафизарной зоне с целью усиления степени фиксации и профилактики инфекционных осложнений.

После улучшения общего состояния вторым этапом этим пациентам

производили конверсию на погружной остеосинтез блокируемыми стержнями или пластинами в зависимости от характера и локализации переломов.

Минимальными требованиями для перехода (конверсии) из внеочаговой фиксации в погружной остеосинтез послужили: гемоглобин более 90 г/л; гематокрит более 35; нахождение пациента без ИВЛ более суток без допамина (вазопрессоров); стабилизация артериального давления более 90 мм рт. ст. не менее суток наблюдения; адекватный диурез не менее суток; стабильные показатели сатурации крови не менее суток наблюдения; отсутствие ацидоза; отсутствие признаков воспаления области ран конечности при их наличии.

Пациентам второй группы производили первичный остеосинтез стержневыми аппаратами при наличии выраженного отека и мягкотканых повреждений, что не позволило первично проводить первичный погружной остеосинтез. Фиксация отломков в аппаратах внешней фиксации позволяет стабилизировать отломки, уменьшая отек и ускоряя заживление мягких тканей, а также позволяя пациентам передвигаться и ухаживать за собой до второго этапа операции.

Критериями для перехода в погружной остеосинтез являлись: регресс отека мягких тканей, заживление ссадин кожных покровов; отсутствие инфекционных осложнений; удовлетворительное общее состояние пациента по анализам крови и дополнительным методам обследования. При соблюдении данных условий производили конверсию на погружной остеосинтез блокируемыми стержнями или пластинами в зависимости от характера и локализации переломов.

В послеоперационном периоде пациенты обеих групп наблюдались амбулаторно до заживления переломов в течение 1 года с визитами для оценки состояния в сроки 6 недель, 12 недель, 6 месяцев и год.

Оценка результатов лечения пациентов с переломами длинных костей конечностей была произведена по системе оценки исходов (СОИ) предложенной Любоши-

цом — Маттисом — Шварцбергом, которая включает 9 пунктов в баллах в сроки от 6 месяцев до 1 года после операции. При индексе 3,5–4,0 балла результат лечения оценивали как хорошо, при индексе 2,5–3,5 балла — удовлетворительно, а при 2,5 балла и менее — неудовлетворительно. При анализе результатов лечения по методике конверсионного остеосинтеза нагноения мягких тканей в зоне операции у наших пациентов не было.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программ Excel. Для выполнения описания были использованы методы описательной статистики.

Исследование соответствует Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Обобщенные данные наших собственных наблюдений приведены в таблицах 1 и 2. Большая часть пациентов — 62 % — пострадала от высокоэнергетической травмы: ДТП, кататравма, падение с высоты выше собственного роста, что обуславливало множественный характер повреждений и значительную травму мягких тканей.

Стоит отметить, что, несмотря на состояние мягких тканей, конверсия при переломах бедренной кости, в соответствии с протоколом Damage control и патогенезом политравмы, проводилась в сроки 48–72 часов после травмы даже при субкомпенсированном состоянии пациента.

В отдаленном послеоперационном периоде отслежены 74 пациента (70 %), которым удалось в очном и заочном формате провести СОИ по шкале. Из них 56 % (41) отмечают хороший результат (3,5–4 балла), 43 % (32) — удовлетворительный, 1 % — неудовлетворительный

Таблица 1
Распределение пациентов по локализации переломов и времени конверсии
Table 1

Тип перелома Fracture type	Тип по классификации AO AO type	Количество случаев Number of cases	%	Среднее время конверсии (дни) Mean time of conversion (days)	Вид погружного остеосинтеза Type of internal fixation
Диафизарные переломы Shaft fractures	Бедренная кость Femoral bone 31A3, 32A-C	14	13 %	2	Интрамедуллярный Intramedullary
	Большеберцовая кость Tibial bone, 42A-C	15	14 %	8	Интрамедуллярный Intramedullary
	Плечевая кость Humerus, 12	5	5 %	12	Интрамедуллярный Intramedullary
Переломы метафизов Metaphysial fractures	Дистальный отдел бедренной кости Distal part of femoral bone, 33A-C	3	3 %	3	Накостный External
	Проксимальная голень Proximal leg, 41	8	8 %	6.50	Накостный External
	Дистальный отдел плеча Distal humerus, 13B-C	5	5 %	7	Накостный External
	Переломы лодыжек Malleolar fractures, 44A-C	33	31 %	7.15	Накостный External
	Дистальный отдел предплечья Distal part of forearm, 2R3	16	15 %	4.75	Накостный External
	Дистальный отдел большеберцовой кости Distal part of tibial bone, 43A-C	6	6 %	12	Накостный External
Итого Total		105	100 %		

Таблица 2
Распределение пациентов группам и по локализации переломов и времени конверсии, и механизму травмы
Table 2
Distribution of patients into groups according to location of fractures, time of conversion and injury mechanism

Группа Group	Тип перелома (АО) Fracture type (AO)	Количество наблюдений Number of cases	% от группы % of the group	Из них высокоэнергетический механизм Percentage of high energy mechanism	%	Среднее время конверсии Mean time of conversion
Группа 1 Group 1	31A3, 32	14	34 %	14	34 %	2
	33	3	7 %	3	7 %	3
	41	6	15 %	6	15 %	6.5
	42	9	22 %	9	22 %	8
	43	2	5 %	2	5 %	12
	44	1	2 %	1	2 %	7
	12	5	12 %	5	12 %	12
	13	0	0 %	0	0 %	
	23	1	2 %	1	2 %	5
	Всего Total	41	100 %	41	100 %	
Группа 2 Group 2	31A3, 32	0	0 %	0	0 %	
	33	0	0 %	0	0 %	
	41	2	3 %	2	3 %	6.5
	42	6	9 %	3	5 %	8
	43	4	6 %	4	6 %	12
	44	32	50 %	7	11 %	7.2
	12	0	0 %	0	0 %	
	13	5	8 %	3	5 %	7
	23	15	23 %	5	8 %	4.75
	Всего Total	64	100 %	24	38 %	
Итого Total		105			100 %	

результат, обусловленный множественным характером переломов и замедленной их консолидацией.

ОБСУЖДЕНИЕ

Адекватный выбор тактики, способов и сроков лечения пациентов с переломами длинных костей, особенно при политравме, до настоящего времени является актуальным вопросом для положительного исхода лечения пациентов [2, 4].

По данным Хоминца В., Raïron P., окончательный остеосинтез в раннем периоде политравмы приводил к летальному исходу, особенно при значительных торакальных, абдоминальных и черепно-мозговых повреждениях [2, 4]. Смерть пострадавших при этом наступала в первые часы после травмы во время проведения этих операций или на 5-7-е сутки от развившихся тяжелых осложнений: респираторного дистресс-синдрома взрослых, полиорганной недостаточности, пневмонии, сепсиса [2].

Однако, по данным Н.В. Тишкова, длительное лечение пострадавших в аппарате внешней фиксации до второго этапа операции или как окончательный метод лечения пострадавших с переломами длинных костей повышает риск инфекционных и гипостатических осложнений, а также приводит к большим неудобствам при длительных сроках лечения [27].

Действительно, поздняя конверсия в сроки свыше 2 недель у пациентов с политравмой попадает на фазу иммуносупрессии (10-20-е сутки) и противопоказана до восстановления иммунологического статуса, а у пациентов с изолированной травмой при отсутствии системных эффектов, свойственных для политравмы все равно повышается риск инфекции, особенно при одномоментной замене чрезкостного элемента на интрамедуллярный штифт. В этих случаях ряд исследователей и практиков рекомендуют демонтаж аппарата внешней фиксации, динамическое наблюдение в гипсовой повязке в течение недели и после заживления ран от аппарата внешней фиксации — выполнение остеосинтеза. Однако выполнение репозиции в эти сроки, как правило, требует открытой опе-

рации с широким доступом и обнажением зоны перелома, что увеличивает частоту несращений, сроки заживления переломов и провоцирует другие осложнения.

Использование аппарата Илизарова на первом этапе в качестве окончательного метода остеосинтеза пострадавших с переломами длинных костей при политравме сопряжено со сложным подготовительным этапом, удлинением времени операции и сбора конструкции, что отрицательно сказывается на общем состоянии пациента. Использование аппарата Илизарова у пациентов с изолированными переломами является известной методикой с проверенными результатами, однако на современном этапе развития травматологии и ортопедии возможность ранней реабилитации, удобство и отсутствие внешней конструкции на конечности значительно привлекательнее для пациента, который в условиях травмы мирного времени в праве выбирать метод остеосинтеза по рекомендации врача.

Данное исследование, безусловно, имеет ограничения. Это проспективный анализ только случаев перехода аппарата внешней фиксации во внутренний остеосинтез с исключением открытых переломов как класса. Одним из аспек-

тов исследования являлась оценка и поиск закономерностей и общих черт в конверсионном остеосинтезе как методике в целом, без перехода на частности. Отсутствие группы сравнения с консервативным лечением и первичным остеосинтезом не позволяет утверждать о безусловных преимуществах конверсионного остеосинтеза, однако наша работа подтверждает возможность безопасного применения конверсии в клинической практике.

Для уточнения сроков и деталей конверсионных оперативных вмешательств в дальнейших работах планируется сравнить первичные методы и добавить группу позднего конверсионного остеосинтеза. Наиболее дискуссионным является вопрос о значимости разницы в частоте осложнений между ранним и поздним конверсионным остеосинтезом, а также поиск оптимальных временных промежутков.

Ниже проводим 2 клинических наблюдения.

Клинический пример № 1

Пациентка Б. 61 года (и.б. № 10620/18 27-02-2018) после уличной травмы поступила ГКБ имени А.К. Ерамишанцева с диагнозом «Закрытый многооскольчатый перелом левой голени и малоберцовой кости в нижней трети со смещением отломков» (рис. 1).

Рисунок 1
Закрытый многооскольчатый перелом левой голени и малоберцовой кости в нижней трети со смещением отломков. Прямая и боковая проекции
Figure 1
Closed multi-fragmented fracture of left leg and fibular bone in the lower one-third with displaced fragments



При поступлении, в связи с выраженным отеком голени и риском развития эпидермальных пузырей, была выполнена операция остеосинтеза отломков стержневым аппаратом наружной фиксации (компоновка голень — стопа). Интраоперационно одномоментно достигнуто удовлетворительное положение отломков (рис. 2, 3). Длительность наложения аппарата наружной фиксации составила 27 минут.

Длительность первого этапа — 5 суток. На пятые сутки после регресса отека выполнили второй этап последовательного остеосинтеза: демонтаж аппарата внешней фиксации и интрамедуллярный остеосинтез пластиной с винтами (рис. 4).

Послеоперационный период протекал благоприятно. Через двое суток после операции пациентка активно передвигалась с помощью костылей. Раны зажили первичным натяжением.

Клинический пример № 2

Пациент В. 63 лет (и.б. № 1382/19 10-01-2019) поступил в ГКБ имени А.К. Ерамишанцева через 1,5 часа после падения с шестого этажа с диагнозом: «Политравма, закрытый оскольчатый перелом левой бедренной кости в средней-нижней трети со смещением отломков. Закрытый нестабильный перелом таза типа В: разрыв лонного сочленения, билатеральный перелом крестца Denis 2. Закрытый перелом обеих пяточных

Рисунок 2

Фиксация перелома костей голени в аппарате внешней фиксации

Figure 2

Fixation of leg fracture with external fixing device



костей со смещением отломков. Закрытый перелом поперечных отростков L1, L2 с обеих сторон, L5 слева. Ушиб легких. Травматический шок 2-3 ст., тяжесть состояния по шкале ISS — 41» (рис. 5).

Пациент поступал в нестабильном состоянии, на фоне противошоковой терапии выполнена фиксация бедра и таза в аппарате внешней фиксации (компоновка таз-бедро-голень) с наложением С-рамы на задние отделы тазового кольца. Интраоперационно одномоментно достигнуто удовлетворительное положение отломков (рис. 6). Длительность наложения аппа-

рата наружной фиксации составила 30 минут, а С-рамы — 15 мин. Пациент находился 5 суток в реанимационном отделении, где проводили интенсивную терапию, а на 6-е сутки перевели в травматологическое отделение.

На шестые сутки выполнили второй этап последовательного остеосинтеза: демонтаж аппарата наружной фиксации бедро-голень, С-рамы и остеосинтез боковых масс крестца с обеих сторон канюлированными винтами; закрытый ретроградный блокирующий интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости гвоздем (рис. 7).

Рисунок 3

Внешний вид в аппарате внешней фиксации

Figure 3

Appearance of external fixing device



Рисунок 4

Накостный остеосинтез пластинами и винтами.

Прямая и боковая проекции

Figure 4

Plate and crew fixation. Frontal and lateral views

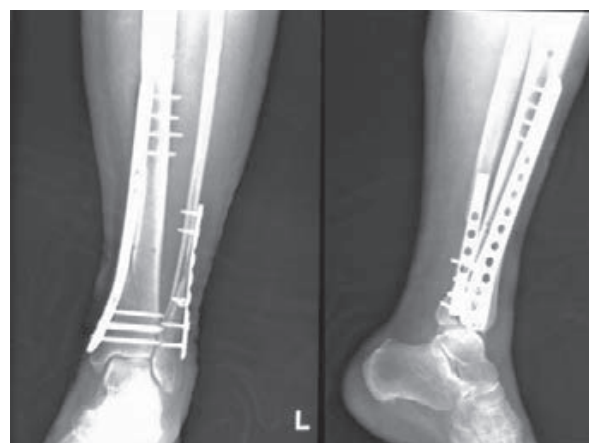


Рисунок 5

Закрытый оскольчатый перелом левой бедренной кости в средней-нижней трети со смещением отломков (а). Закрытый перелом обеих пяточных костей со смещением отломков (б). Закрытый нестабильный перелом таза типа В: разрыв лонного сочленения, билатеральный перелом крестца, закрытый перелом поперечных отростков L1, L2 с обеих сторон, L5 слева (с)

Figure 5

Closed fragmented fracture of left femur in the middle-lower one-third with displaced fragments (a). Closed fracture of both calcaneal bones with displaced fragments (b). Closed unstable pelvic fracture of type B: laceration of pubic symphysis, bilateral fracture of sacrum, closed fracture of transverse processes L1, L2 on both sides, and L5 to the left

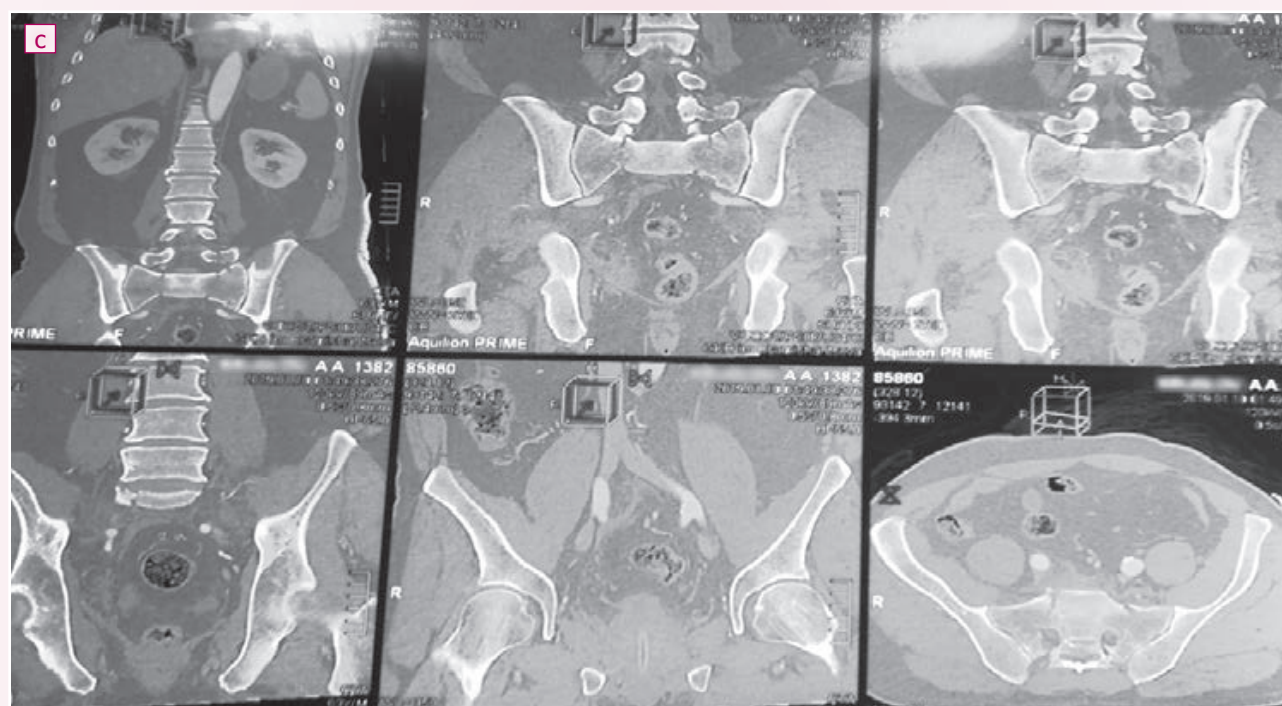
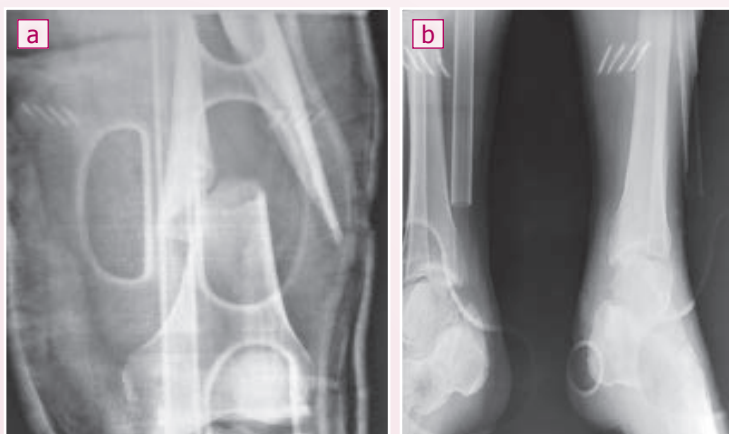


Рисунок 6

Остеосинтез передних отделов тазового кольца (а) и бедра (б) стержневым аппаратом наружной фиксации (компоновка таз-бедро-голень), наложение С-рамы на задних отделах тазового кольца (с)

Figure 6

Fixation of anterior parts of pelvic ring (a) and hip (b) with external rod device (pelvis-hip-leg configuration), application of C-frame on posterior parts of pelvic ring (c)

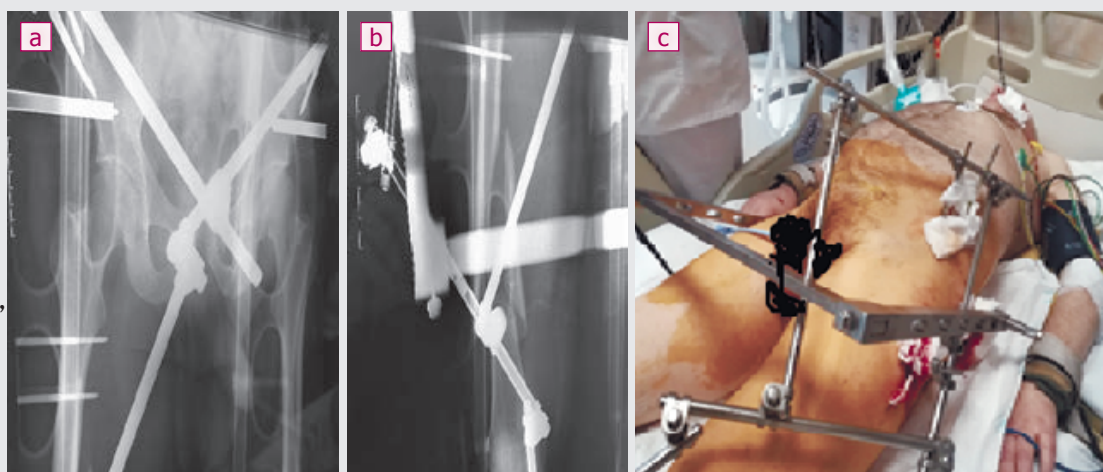
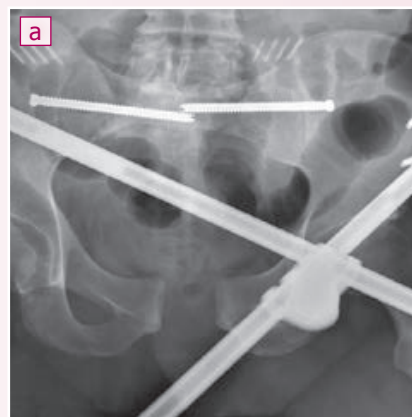


Рисунок 7

Демонтаж С-рамы и остеосинтез боковых масс крестца с обеих сторон канюлированными винтами (а). Демонтаж аппарата наружной фиксации бедро-голень, закрытый ретроградный блокирующий интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости гвоздем (b)

Figure 7

Dismounting of C-frame and fixation of lateral masses of sacrum with cannulated screws on both sides (a). Dismounting of hip-leg external fixing device, closed retrograde locking intramedullary fixation of femoral bone with the nail (b)



На десятые сутки выполнили третий этап последовательного остеосинтеза, демонтаж аппарата наружной фиксации. Фиксация лонного сочленения пластиной с винтами, остеосинтез пяточных костей канюлированными винтами (рис. 8).

Послеоперационный период протекал благоприятно. Пациента активизировали в пределах кровати. На 14-е сутки он активно передвигался с помощью костылей, раны зажили первичным натяжением.

ВЫВОДЫ:

В результате проведенного анализа мы пришли к следующим выводам:

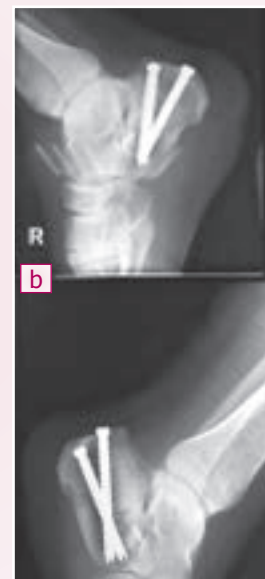
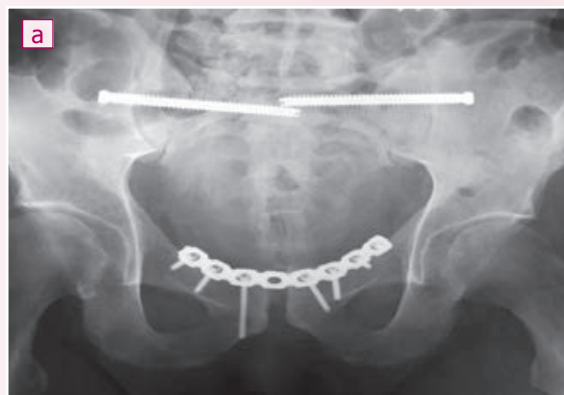
1. Методика фиксации переломов длинных костей стержневыми аппаратами внешней фиксации на первом этапе обеспечивает стабилизацию отломков и профилактику развития шока и других посттравматических осложнений, а также вторичного повреждения сосудов и нервов.
2. Конверсия (переход) внеочаговой наружной фиксации на внутренний остеосинтез пациентам с политравмой предпочтительна в

Рисунок 8

Демонтаж аппарата наружной фиксации. Фиксация лонного сочленения пластиной с винтами (а). Остеосинтез пяточных костей канюлированными винтами (b)

Figure 8

Dismounting of external fixing device. Fixation of pubic symphysis with plate and screws (a). Fixation of calcaneal bones with cannulated screws (b)



сроки на 3-11-е сутки, строго лимитированные общим состоянием пациента, а также степенью иммуносупрессии.

3. Конверсия (переход) внеочаговой наружной фиксации на внутренний остеосинтез пациентам с закрытыми переломами и значительной мягкотканной травмой возможна с 5-х до 8-х суток после

травмы с минимальной угрозой возникновения воспалительных осложнений в послеоперационном периоде.

4. Срочная фиксация нестабильных переломов стержневыми аппаратами приводит к более быстрому купированию отека мягких тканей, что препятствует развитию гипостатических осложнений и

создает благоприятные условия для ухода и динамического наблюдения за состоянием мягких тканей.

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. Yamkovoy AD. Osteosynthesis of fractures of long bones with nails. Abstracts of candidate of medical science. 14.01.15. М., 2017; 3-4. Russian (Ямковой А.Д. Остеосинтез переломов длинных костей конечностей гвоздями с пластической: автореф. дис. ... канд. мед.ких наук: 14.01.15. М., 2017. С. 3-4.)
2. Khominets VV, Belenkiy IG, Kutyanov DI, Pechkurov AL. Management of treatment of fractures of long bones of extremities in patients with polytrauma. MEDLINE.RU. *Russian Biomedical Journal*. (Electronic journal). 2011; 12(2): 631-645. Access mode: <http://medline.ru/public/art/tom12/art53.html>. Russian (Хоминец В.В., Беленький И.Г., Кутянов Д.И., Печкуров А.Л. Тактика лечения переломов длинных костей конечностей у пострадавших с поли-травмами //MEDLINE.RU. Российский биомедицинский журнал. (Электронный журнал). 2011. Т. 12, № 2. С. 631-645. Режим доступа: <http://medline.ru/public/art/tom12/art53.html>.)
3. Yamkovoy AD, Zorya VI. The use of intramedullary system fixation for treatment of shaft fractures of long bones 2014. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2014; (3): 34-39. Russian (Ямковой А.Д., Зоря В.И., Применение интрамедуллярного остеосинтеза системой фиксации при лечении диафизарных переломов длинных костей 2014 //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2014. № 3. С 34-39.)
4. Pairon P, Ossendorf C, Kuhn S, Hofmann A, Rommens PM. Intramedullary nailing after external fixation of the femur and tibia: a review of advantages and limits. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015; 41(1): 25-38.
5. Kavalerskiy GM, Garkavi AV. Classifications of multiple injuries. Features of clinical course and diagnosis. *Medicine of Critical Situations. Disaster Surgery*. М.: Medical Information Agency, 2015; 165-367. Russian (Кавалерский Г.М., Гаркави А.В. Классификация политравм. Особенности клинического течения и диагностики //Медицина чрезвычайных ситуаций. Хирургия катастроф. М.: Медицинское информационное агентство, 2015. С. 165-376.)
6. Korzh NA, Dedukh NV. Reparative regeneration of bone: the modern view of the problem. Stages of regeneration. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 2006; (1): 77-84. Russian (Корж Н.А., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации //Ортопедия, травматология и протезирование. 2006. № 1. С. 77-84.)
7. Backus JD, Furman BD, Swimmer T, Kent CL, McNulty AL, Defrate L, et al. Cartilage viability and catabolism in the intact porcine knee following transarticular impact loading with and without articular fracture. *J. Orthop. Res*. 2011; 29(4): 501-510.
8. Kobbe P, Micansky F, Lichte P, Sellei RM, Pfeifer R, Dombroski D, et al. Increased morbidity and mortality after bilateral femoral shaft fractures: myth or reality in the era of damage control. *Injury*. 2013; 44(2): 221-225.
9. Patka P. Damage control and intramedullary nailing for long bone fractures in polytrauma patients. *Injury*. 2017; 48 (Suppl 1): S7-S9.
10. Monni T, Birkholtz FF, de Lange P, Snyckers CH. Conversion of external fixation to internal fixation in a non-acute, reconstructive setting: a case series. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2013; 8(1): 25-30.
11. Harbacheuski R, Fragomen A, Rozbruch S. Does lengthening and then plating (LAP) shorten duration of external fixation? *Clin Orthop Relat Res*. 2012; 470(6): 1771-1781.
12. Matsubara H, Shirai T, Watanabe K, Nomura I, Tsuchiya H. Clinical outcomes of conversion surgery from an external fixator to an iodine-supported titanium alloy plate. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*. 2013; 6(1): 49-53.
13. van Dongen TT, Idenburg FJ, Tan EC, Rasmussen TE, Hamming JF, Leenen LP, et al. Combat related vascular injuries: dutch experiences from a role 2 MTF in Afghanistan. *Injury*. 2016; 47(1): 94-98.
14. Kataoka Y, Minehara H, Kashimi F, Hanajima T, Yamaya T, Nishimaki H, et al. Treatment combining emergency surgery and intraoperative interventional radiology for severe trauma. *Injury*. 2016; 47(1): 59-63.
15. Boutefnouchet T, Gregg R, Tidman J, Isaac J, Doughty H. Emergency red cells first: rapid response or speed bump? The evolution of a massive transfusion protocol for trauma in a single UK centre. *Injury*. 2015; 46(9): 1772-1778.
16. Recknagel S, Bindl R, Wehner T, Göckelmann M, Wehrle E, Gebhard F, et al. Conversion from external fixator to intramedullary nail causes a second hit and impairs fracture healing in a severe trauma model. *Journal of Orthopaedic Research*. 2013; 31(3): 465-471.
17. Pairon P, Ossendorf C, Kuhn S, Hofmann A, Rommens PM. Intramedullary nailing after external fixation of the femur and tibia: a review of advantages and limits. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2015; 41(1): 25-38.
18. Matsumura T, Takahashi T, Miyamoto O, Saito T, Kimura A, Takeshita K. Clinical outcome of conversion from external fixation to definitive internal fixation for open fracture of the lower limb. *Journal of Orthopaedic Science*. 2019; Feb 13. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0949265819300429?via%3DiDhub>.
19. Xue XH, Yan SG, Cai XZ, Shi MM, Lin T. Intramedullary nailing versus plating for extra-articular distal tibial metaphyseal fracture: a systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2013; 45(4): 667-676.
20. Bertrand ML, Andrés-Cano P, Pascual-López FJ. Periarticular fractures of the knee in polytrauma patients. *Open orthopaedics journal*. 2015; 9: 332-346.
21. Bhandari M, Zlowodzki M, Tornetta P3rd, Schmidt A, Templeman DC. Intramedullary nailing following external fixation in femoral and tibial shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2005; 19(2): 140-144.
22. Nicholas B, Toth L, van Wessem K, Evans J, Enninghorst N, Balogh ZJ. Borderline femur fracture patients: early total care or damage control orthopaedics? *ANZ J Surg*. 2011; 81(3): 148-153.
23. Pape HC, Rixen D, Morley J, Husebye EE, Mueller M, Dumont C, et al. Impact of the method of initial stabilization for femoral shaft fractures in patients with multiple injuries at risk for complications (borderline patients). *Annals of Surgery*. 2007; 246(3): 491-499.
24. Traumatic disease and its complications. Edited by Seleznev SA. St. Petersburg: Polytekhnika, 2004. 414 p. Russian (Травматическая болезнь и ее осложнения /под общ. ред. С.А. Селезнева. СПб.: Политехника, 2004. 414 с.)

25. Testa G, Aloj D, Ghirri A, Petruccelli E, Pavone V, Massé A, et al. Treatment of femoral shaft fractures with monoaxial external fixation in polytrauma patients. *F1000Research*. 2017; 6: 1333.
26. Samusenko DV, Karasev AG, Martel II, Shvedov VV, Boychuk SP. Ilizarov's method in staged management of associated injury and multiple fractures. *Polytrauma*. 2014; (1): 44-49. Russian (Самусенко Д.В., Карасев А.Г., Мартель И.И., Шведов В.В., Бойчук С.П. Метод Илизарова в этапном столкновении с сочетанной травмой и множественными переломами //Политравма. 2014. № 1. С. 44-49.)
27. Tishkov NV, Danilov DG, Ochirov IA. Purulent complications in treatment of fractures of lower extremities with use of transosseous fixation techniques. *Acta Biomedica Scientifica*. 2007; 4(56): 175-176. Russian (Тишков Н.В., Данилов Д.Г., Очиров И.А. Гнойные осложнения при лечении переломов костей нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза //Acta Biomedica Scientifica. 2007. № 54(56). С. 175-176.)

Сведения об авторах:

Загородний Н.В., д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Солод Э.И., д.м.н., ведущий научный сотрудник научно-клинического отделения травмы взрослых и ее последствий, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, профессор кафедры травматологии и ортопедии Медицинского факультета, РУДН, г. Москва, Россия.

Алсмади Я.М., врач травматолог-ортопед, аспирант кафедры травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Лазарев А.Ф., д.м.н., заведующий 1-м отделением травматологии, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, г. Москва, Россия.

Абдулхабилов М.А., доцент кафедры травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Ананьин Д.А., к.м.н., врач травматолог-ортопед, ГБУЗ «ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ», ассистент кафедры травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Петровский Р.А., врач травматолог-ортопед, клинический аспирант кафедры травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Дмитров И.А., клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии, РУДН, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Алсмади Я.М., ул. Миклухо-Маклая, 17-561, г. Москва, Россия, 117198

Тел: +7 (929) 620-40-83

E-mail: yaseenalsmadi@gmail.com

Information about authors:

Zagorodniy N.V., MD, PhD, professor, corresponding member of RAS, chief of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Solod E.I., MD, PhD, chief researcher of scientific and clinical department of trauma and its consequences in adults, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, professor of traumatology and orthopedics department of medical faculty, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Alsmadi Ya.M., traumatologists-orthopedist, postgraduate of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Lazarev A.F., MD, PhD, chief of traumatology unit 1, Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia.

Abdulkhabirov M.A., docent of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Ananyin D.A., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, Eramishchantsev City Clinical Hospital, assistant of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Petrovskiy R.A., traumatologists-orthopedist, clinical resident of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Dmitrov I.A., clinical resident of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Alsmadi Ya.M., Miklukho-Maklaya St., 17-561, Moscow, Russia, 117198

Tel: +7 (929) 620-40-83

E-mail: yaseenalsmadi@gmail.com

ОЦЕНКА И ЗНАЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ КАПСУЛЫ В ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

ASSESSMENT AND SIGNIFICANCE OF STATE OF THE CAPSULE IN SURGICAL TREATMENT OF CHRONIC INSTABILITY OF THE SHOULDER JOINT

Паршиков М.В. Parshikov M.V.
Ужахов И.М. Uzhakhov I.M.
Ярыгин Н.В. Yarygin N.V.
Гурьев В.В. Guryev V.V.
Тетерский А.А. Teterskiy A.A.
Переведенцева А.М. Perevedentseva A.M.
Гнетецкий С.Ф. Gnetekiy S.F.
Говоров М.В. Govorov M.V.

ФГБОУ ВО «Московский государственный
медико-стоматологический университет
имени А.И. Евдокимова» Минздрава России,

НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко
на ст. Люблино ОАО «РЖД»,
г. Москва, Россия

Yevdokimov Moscow State University
of Medicine and Dentistry,

Semashko Road Clinical Hospital
at Lyublino station of Russian Railways,
Moscow, Russia

Анализ литературы по лечению хронической нестабильности плечевого сустава показывает, что результаты лечения не всегда удовлетворительны, а тема изучена недостаточно. Объем диагностики не включает в себя мероприятия, направленные на изучение состояния капсулы плечевого сустава. На наш взгляд, отсутствие информации о ее состоянии может являться одной из причин неудовлетворительных исходов, так как не позволяет учесть эти данные при планировании объема операции. В связи с чем нами принято решение обследовать капсулу сустава при помощи ультразвуковой диагностики.

Цель исследования – оценить и определить зависимость состояния капсулы в оперативном лечении хронической нестабильности плечевого сустава.

Пациенты и методы. Проведен анализ лечения 37 пациентов с привычным вывихом плеча различными методиками пластики сустава, которым в предоперационный период не проводилось УЗ-исследование плечевого сустава, а также результатов предоперационной диагностики с включением ультразвуковой сонографии и лечения 22 больных с данной патологией верхней конечности.

Результаты. В некоторых случаях хронической нестабильности плечевого сустава имеется истончение его капсулы. При диагностированном истончении капсулы проводилось ее укрепление согласно предложенной нами оригинальной методике.

Заключение. Высокая актуальность проблемы хронической нестабильности плечевого сустава является стимулом к дальнейшему изучению причин ее возникновения, а наличие диагностированного истончения капсулы плечевого сустава является показанием к ее укреплению.

Ключевые слова: вывих; нестабильность плечевого сустава; ультразвуковое исследование; хирургия; оперативное вмешательство.

The analysis of literature on treatment of chronic instability of the shoulder joint shows that results of treatment are not always satisfactory, and the subject has been studied insufficiently. The volume of diagnostics does not include the actions directed to studying of condition of the capsule of the shoulder joint. In our opinion, the lack of information on condition can be one of the reasons of unsatisfactory results as it does not allow planning the actions directed to improvement of condition of the capsule of the shoulder joint in the preoperative period. In this connection, we made the decision to survey the joint capsule by means of ultrasonic diagnostics.

Objective – to estimate and define the dependence of condition of the capsule in surgical treatment of chronic instability of the shoulder joint.

Patients and methods. The retrospective analysis included 37 patients with chronic instability of the shoulder joint treated with various joint plasty techniques, without presurgical ultrasonic examination of the shoulder joint. Also the results of presurgical diagnostics with inclusion of ultrasonic sonography and treatment of 22 patients with such pathology of the upper extremity were analyzed.

Results. Some cases of chronic instability of the shoulder joint are related to thinning of its capsule. After diagnosis of the capsule thinning, we carried out its strengthening according to our original technique.

Conclusion. The high relevance of the problem of chronic instability of the shoulder joint is an incentive to further studying of the reasons of its emergence, and existence of the diagnosed thinning of the capsule is the indication to its strengthening.

Key words: dislocation; instability of the shoulder joint; ultrasonography; surgery; operative measure.

Вывихи плеча составляют около 50-60 % от числа аналогичных повреждений всех крупных суставов и являются самыми распространенными среди последних, причем до 90-97 % из них приходится на передние [1-4]. Вывих плечевого сустава, спровоци-

рованный той или иной травмой, приводит к нарушению в работе структур, обеспечивающих стабильность плечевого сустава, что, в свою очередь, может явиться пусковым механизмом в развитии привычного вывиха плеча [3, 5-7].

Пластика плечевого сустава при данной патологии — распространенная на сегодняшний день операция в различных лечебно-профилактических учреждениях не только нашей страны, но и всего мира [8-12]. Но всегда ли она проходит успешно и дает ли хирургам в итоге тот результат, которого они ожидали? Анализ литературы по этой теме показывает, что нет [11-13]. Так, L. Novelius, B. Sandström, M. Saebö проанализировали исходы лечения более 100 больных через 15 лет после проведенной пластики плечевого сустава способом Bristow-Latarjet, и у всех наблюдались различные проявления артропатии [14]. В свою очередь, отечественные ученые Дясин Н.Г. и Норкин И.А. выявили, что у 9,2 % больных из 54 оперированных данным способом амплитуда движений на 20-30° уменьшена по сравнению со здоровым плечевым суставом [15]. А исследование Bailie D.S., Ellenbecker T.S. демонстрирует 23 наблюдения хондролита в послеоперационном периоде, причем причиной у 14 из них явился разрыв суставной губы лопатки при использовании биорассасываемого винта [15]. В то же время G.W. Misamore, W.A. Facibene при задней нестабильности плечевого сустава осуществляют восстановление суставной губы в сочетании с ушиванием соответствующего отдела капсулы и при этом демонстрируют хорошие результаты, в частности, у спортсменов: 13 человек из прооперированных 14 вернулись к прежним физическим нагрузкам, а результаты их спортивной деятельности восстановились. [16]. Однако исследований, направленных на изучение состояния капсулы плечевого сустава в переднем отделе, мы не встретили.

Цель исследования — оценить и определить зависимость состояния капсулы в оперативном лечении хронической нестабильности плечевого сустава.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели нами был проведен анализ лечения 37 пациентов в условиях клинических баз кафедры травматологии, ортопедии и медицины

катастроф МГМСУ им. А.И. Евдокимова. В центре травматологии и ортопедии «Дорожной клинической больницы им. Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО РЖД» и в травматологическом отделении городской клинической больницы № 59 г. Москвы (в настоящее время не существует) за период с 2010 по декабрь 2016 г. было пролечено 43 пациента с хронической нестабильностью плечевого сустава в возрасте от 17 до 66 лет, 37 из которых были вызваны на осмотр и обследованы. Мужчин было 40, женщин — 3.

В анамнезе у пациентов отмечалось не менее 3 вывихов. Продолжительность болезни варьировала от 1,5 месяцев до 4 лет 8 месяцев. При этом после первичного вывиха у 26 из них для иммобилизации использовалась повязка Дезо, в то время как у 11 — косыночная повязка. По-видимому, одной из причин формирования привычного вывиха плеча могла послужить недостаточная жесткость иммобилизации.

Локальный статус больных оценивали с использованием следующих тестов (табл. 1). Тест опасения, он же симптом Вайнштейна, был положителен в 34 случаях, в то время как у 3 пациентов чувства опасения не возникало. У этих больных количество релюкаций плечевого сустава составляло более 20 раз, в связи с чем вывих плеча ими рассматривался как эпизод, не вызывающий существенного дискомфорта и не ухудшающий качество жизни. Отметим, что вправление вывиха они производили самостоятельно. Данный тест оказался одним из самых достоверных и простых для выявления передней нестабильности. Еще более специфичным для определения передней нестабильности явился тест перемещения (relocationtest) — он был положительный у 36 пациентов. Таким образом, этот тест явился самым достоверным из тех, что нами применялись. Тест нагрузки и сдвига (loadandshifftest) у 8 больных с развитой мускулатурой не определялся, также как и тест выдвижного ящика (drawertest). В остальных 29 наблюдениях эти тесты оказались положительными. Симптом Карелина—Ивлева

(симптом ножниц) положительным явился у 26 пациентов, у 11 он оказался отрицательным. У 32 пациентов определялся положительный симптом Хитрова. У 29 обследуемых обнаруживался положительный симптом борозды (sulcustrst), однако у пациентов с выраженной мышечной массой он либо не определялся вообще, либо был слабоположительный. Таким образом, вследствие недостаточной достоверности нами было принято решение в дальнейшем исключить из обследования симптом Карелина—Ивлева. Вследствие высокой достоверности мы всем пациентам проводили и планируем проводить в дальнейшем тест перемещения. Также обязательно проводилась оценка тонуса трапецевидной, дельтовидной и надостной мышц [6].

Статистическая обработка данных, опубликованных в статье, проводилась с помощью стандартных методов с использованием программного обеспечения для PC Microsoft Excel 13 и STATISTICA 6.0. Путем проведения диагностического теста на восприимчивость к заболеваниям в отношении использовавшихся клинических тестов мы определили чувствительность и специфичность вышеуказанных тестов, что также позволило нам определить прогностическую ценность положительного и отрицательного результата каждого из них. Результаты статистического исследования приведены в таблице 2 и таблице 3. Формулы, по которым проводились расчеты:

Чувствительность = $a / (a + b) \times 100$.

Специфичность = $c / (d + c) \times 100$.

Прогностическая ценность положительного результата (+) = Чувствительность / (Чувствительность + d) $\times 100$.

Прогностическая ценность отрицательного результата (-) = $c / (b + c) \times 100$,

где: **a** = истинно-положительный; **b** = ложно-отрицательный; **c** = истинно-отрицательный; **d** = ложно-положительный; **ПЦ (+)** — прогностическая ценность положительного результата, вероятность нали-

чия заболевания при положительном (патологическом) результате; **ПЦ (-)** — прогностическая ценность отрицательного результата, вероятность наличия заболевания при отрицательном (нормальном) результате.

У всех пациентов при обследовании выявлена гипертрофия трапециевидной мышцы, а также гипотрофия дельтовидной и надостной мышц. Кроме клинического осмотра в обследование включали рентгенографию в двух стан-

дартных проекциях, КТ и МРТ плечевого сустава. 23 пациентам была выполнена пластика плечевого сустава по Свердлову, 5 — по Бойчеву II, 2 — лавсанопластика плече-ключовидной и плече-акромиальной связок, 6 осуществлен артроскопический шов суставной губы с использованием якорной фиксации, 3 больным выполнен артроскопический шов суставной губы якорными фиксаторами в сочетании с укреплением капсулы сустава согласно предложенной

методике (рис. 2), 4 — изолированное укрепление капсулы сустава (рис. 1).

Укрепление капсулы осуществлялось следующим образом (патент РФ № 2392896). Операцию начинали с обнажения межбугорковой области и вскрытия влагалища сухожилия длинной головки бицепса. Затем рассекали капсулу сустава до верхнего края суставной впадины лопатки с обнажением сухожилия до его прикрепления к tuberculum supraglenoidale, не

Таблица 1
Клинические тесты в диагностике нестабильности плечевого сустава
Table 1
Clinical tests in diagnosis of shoulder joint instability

	Положительный Positive	Отрицательный Negative	Процент достоверности Reliability percentage
Симптом опасения (Вайнштейна) Anxiety symptom (Weinstein's)	34	3	91.9 %
Тест перемещения Relocation test	36	1	97.3 %
Тест выдвижного ящика Drawer test	29	8	78.4 %
Тест нагрузки и сдвига Load and shift test	29	8	78.4 %
Симптом Хитрова Khitrov's symptom	32	5	86.5 %
Симптом Карелина-Ивлева (симптом ножниц) Karelin-Ivlev's symptom (scissors symptom)	26	11	70.3 %
Симптом борозды Sulcus symptom	29	8	78.4 %

Таблица 2
Клинические тесты в диагностике вывиха длинной головки двуглавой мышцы
Table 2
Clinical tests in diagnosis of dislocation of long head of biceps

	Положительный Positive	Отрицательный Negative	Процент достоверности Reliability percentage
Симптом опасения (Вайнштейна) Anxiety symptom (Weinstein's)	8	29	21.6 %
Тест перемещения Relocation test	6	31	16.2 %
Тест выдвижного ящика Drawer test	1	36	2.7 %
Тест нагрузки и сдвига Load and shift test	2	35	5.4 %
Симптом Хитрова Khitrov's symptom	0	37	0 %
Симптом Карелина-Ивлева (симптом ножниц) Karelin-Ivlev's symptom (scissors symptom)	1	36	2.7 %
Симптом борозды Sulcus symptom	4	33	14.5 %

Таблица 3
Статистическая характеристика клинических тестов
Table 3
Statistical characteristics of clinical tests

	Положительный Positive	Отрицательный Negative	Процент достоверности Reliability percentage	Специфичность, % Specificity, %	Прогностическая ценность положительного результата, % Predictive value of positive result, %	Прогностическая ценность отрицательного результата, % Predictive value of negative result, %
Симптом опасения (Вайнштейна) Anxiety symptom (Weinstein's)	34	3	91.9 %	78.4 %	80.9 %	90.6 %
Тест перемещения Relocation test	36	1	97.3 %	83.8 %	85.7 %	96.9 %
Тест выдвигающего ящика Drawer test	29	8	78.4 %	97.3 %	96.7 %	81.8 %
Тест нагрузки и сдвига Load and shift test	29	8	78.4 %	94.6 %	93.6 %	81.4 %
Симптом Хитрова Khitrov's symptom	32	5	86.5 %	100 %	100 %	88.1 %
Симптом Карелина-Ивлева (симптом ножниц) Karelin-Ivlev's symptom (scissors symptom)	26	11	70.3 %	97.3 %	96.3 %	76.6 %
Симптом борозды Sulcus symptom	29	8	78.4 %	89.2 %	87.9 %	80.5 %

отсекая его от последнего; сухожилие разделялось вдоль на две части, а капсула сшивалась под сухожилием. Следующим этапом рука пациента максимально отводилась, а одна часть разделенного сухожилия перемещалась книзу и фиксировалась нитью к капсуле, создавая дубликатуру. Далее, сохраняя положение отведения, плечо ротировалось кнаружи, а вторая часть сухожилия укладывалась по переднее-внутренней поверхности непосредственно на капсулу и фиксировалась в таком положении.

Для оценки результатов лечения больные были вызваны на консультацию и клинический осмотр, срок наблюдения после операции составил от 1,5 месяцев до 4 лет 8 месяцев. С целью оценки функционального состояния плечевого сустава в диагностическом комплексе использовались тесты на выявление типа нестабильности и заполнение специальных опросников. Боль, функцию, стабильность и объем движений оценивали при помощи оценочной шкалы Rowe. Качество жизни пациентов до и после операции определяли с использованием шкалы WOSI (Western Ontario

Shoulder Instability Index) – шкала нестабильности плечевого сустава западного Онтарио. Из 43 оперированных человек для контрольного обследования откликнулись 37. Из обследованных 37 больных у 6 (16 %) наблюдалось ограничение объема движений (табл. 4), связанное с недостаточной разработкой движений в послеоперационном периоде либо вообще отсутствием у части из них реабилитационных мероприятий в виде физиотерапевтических процедур и лечебной физкультуры. Мышечный массив восстановился в полном объеме у 31 (84 %) пациента, у 6 (16 %) со-

хранялись признаки гипотрофии, что связано у 3 человек с рецидивами привычного вывиха и, следовательно, снижением нагрузки на поврежденную верхнюю конечность, у 3 – с тем, что они так и продолжили ограничивать нагрузку на сустав, хотя эпизодов повторного вывиха не отмечали. Повторные вывихи плечевого сустава были зафиксированы у 3 (8 %) пациентов.

При анализе причин неудач мы пришли к мнению, что одной из них является несостоятельность переднего отдела капсулы в виде ее истончения и увеличения объема.

Таблица 4
Оценка объема движений в ретроспективной группе пациентов
Table 4
Estimation of volume of movements in the retrospective group of patients

Объем движений Volume of movements	Количество пациентов Number of patients
Полный объем движений Full volume of movements	31
Незначительное ограничение движений Insignificant restriction of movements	3
Умеренное ограничение движений Moderate restriction of movements	3

Рисунок 1

Изолированное укрепление капсулы сустава

Figure 1

Isolated strengthening of the joint capsule

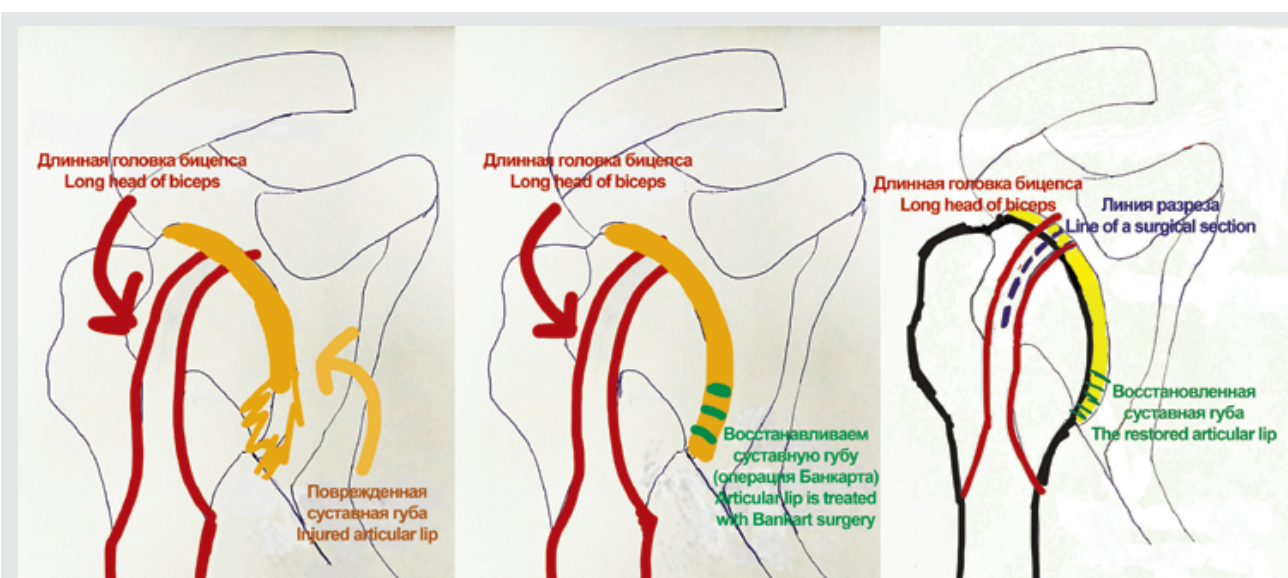
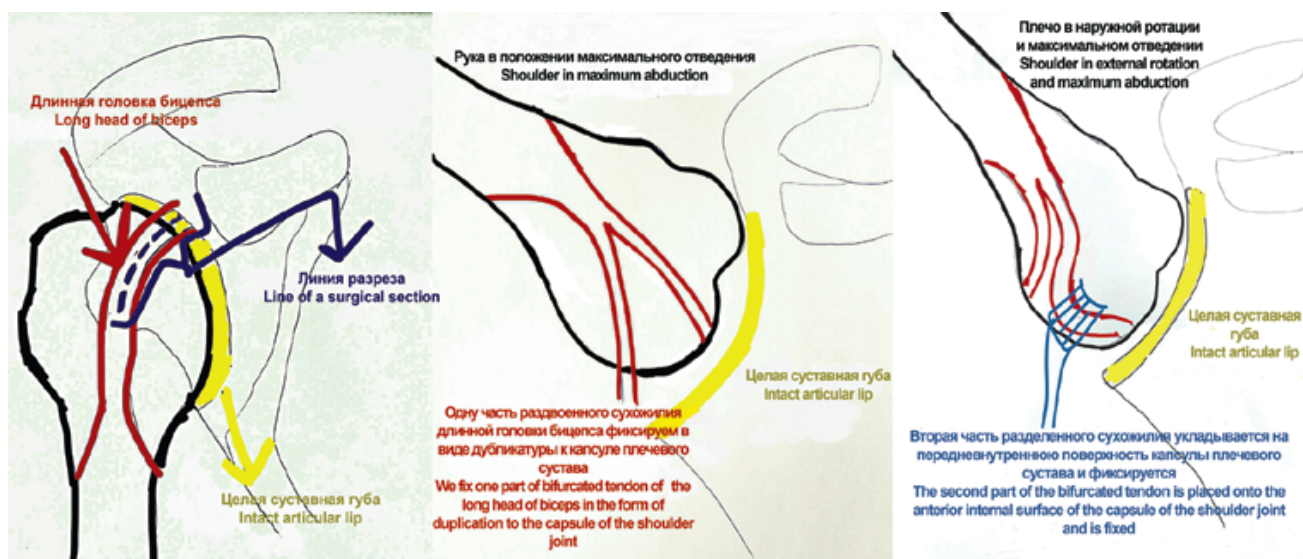


Рисунок 2

Операция Банкарта

в сочетании

с укреплением

капсулы согласно

предложенной

методике

Figure 2

Bankart surgery

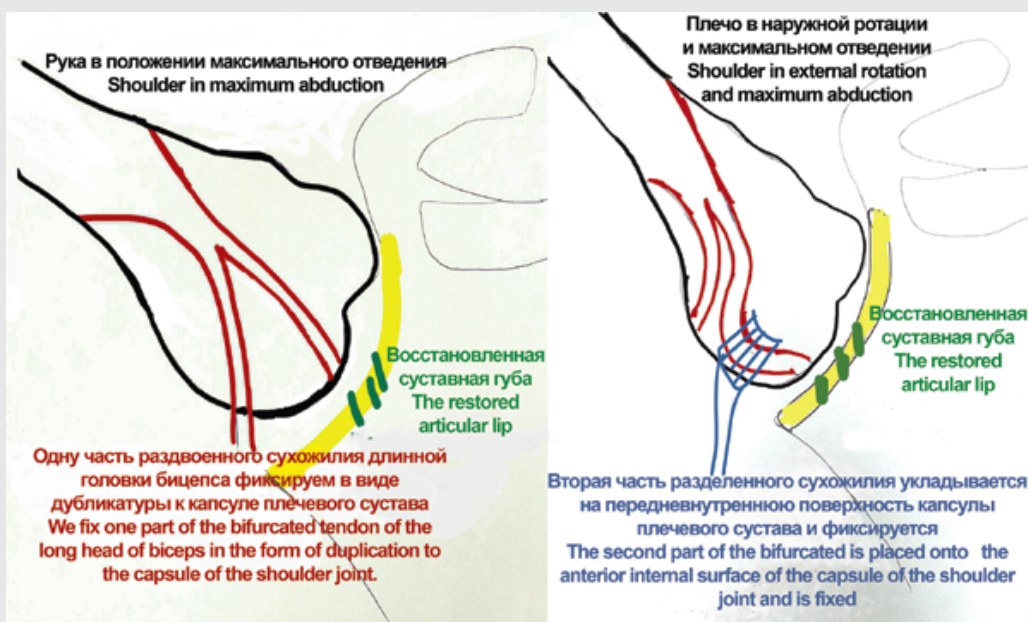
combined with

the capsule

strengthening

according to the

offered technique



Как известно, во многих клиниках помимо общепринятого обследования у больных с нестабильностью плечевого сустава прибегают к компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансному (МРТ) исследованию. В то же время компьютерная томография, как было показано в исследовании Гончарова Е.Н., не обладает диагностическим преимуществом в плане выявления патологии костных структур сустава перед рентгенографией. Но она позволяет оценить объективно состояние костных основ при наличии у пациента ограничения движений или болевого синдрома в определенных положениях верхней конечности [6]. Что касается МРТ, то редко когда можно прочесть в заключении данного исследования информацию о капсуле плечевого сустава: истончена или утолщена, отечна или рубцово изменена — эти и другие характеристики часто остаются вне внимания специалистов. Более того, в некоторых регионах Российской Федерации невысока численность лечебно-профилактических учреждений, обладающих возможностью проводить МРТ-исследование, а частных центров просто нет.

Оценить капсулу плечевого сустава позволяет и ультразвуковая сонография, которая является наиболее доступным методом на этапе оказания медицинской помощи в масштабах поликлиники. Преимуществами ее являются относительно невысокая стоимость, отсутствие этапа необходимой подготовки обследуемого, возможность оценки состояния сустава и его капсулы в движении, а также возможность проведения его непосредственно травматологами-ортопедами после прохождения специализации. Так, Н.А. Еськин в своей монографии «Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии» детально описывает ее возможности как заменяющей дорогостоящий метод магнитно-резонансной томографии в ряде клинических ситуаций, а также существенно дополняющей клинко-морфологическую картину заболевания конкретными деталями. Ультразвуковая диагностика позволяет добиться визуализации капсулы сустава с оценкой

различных ее отделов и карманов, которые переходят в околосуставные мышцы и связки [17].

Это побудило нас добавить в предоперационный комплекс обследования больных УЗ-исследование. На декабрь 2018 г. УЗ-исследование проведено 22 пациентам на аппарате 2016 г. Voluson E-6. Время после первичного вывиха у них составило от 6 дней и до 11 месяцев. Количество вывихов — от 1 до 60. При рентгенографии у 14 пациентов были выявлены косвенные признаки повреждения Банкарта, причем у 5 наличие костного его варианта, у 3 имелся дефект Хилла—Сакса. При МРТ исследовании дефект Банкарта подтвержден у 17 больных. КТ-исследование показало наличие костного Банкарта у 5 человек, а дефект Хилла—Сакса выявлен у 3. Причем нужно отметить, что вышеназванные исследования не выявили ни у одного пациента истончения капсулы сустава.

При УЗ-обследовании плечевого сустава больной принимал положение сидя, а рука либо была согнута в локтевом суставе, либо свободно свисала. Тучным пациентам, а также пациентам, у которых отмечался развитый мышечный каркас, исследование проводили в лежачем положении на спине, при котором движения в исследуемом суставе максимально свободные. Между лопаток помещали подушку (редко валик), руки отводились в стороны с небольшой наружной ротацией. Одно из преимуществ этой позиции — это возможность визуализировать передние отделы суставной губы. Также при наличии повреждения Банкарта, когда есть необходимость в проведении функциональных исследований, первым этапом датчик устанавливался в стандартной плоскости сечения, затем, не меняя положения датчика, с сохранением стандартной плоскости сканирования, вращая плечо, проводили динамическое исследование, что позволяло оценить суставную губу. Более того, несмотря на возможное ограничение подвижности плечевого сустава, последний можно с успехом исследовать, перемещая датчик необходимым образом.

Учитывая, что у определенных пациентов наружная ротация и отведение нестабильного плеча вызывали страх релюкации, вышеназванное преимущество имело для нас практическое значение. Исследование плечевого сустава проводилось в четырех проекциях: передней, латеральной, задней и коронарной, включая в себя восемь стандартных позиций. В каждой проекции сустав исследуется в двух почти взаимно перпендикулярных плоскостях сечения: в передней, латеральной и задней проекциях — в продольной и поперечной плоскостях сечения и в коронарной проекции — в продольной плоскости сечения [17].

При детальном анализе данных ультразвукового исследования у 12 пациентов было выявлено истончение капсулы плечевого сустава в переднем ее отделе на стороне хронической нестабильности плечевого сустава. Толщина капсулы на стороне привычного вывиха составляла от 0,26 мм до 0,44 мм, в то время как на стороне здорового сустава толщина капсулы составила от 0,59 мм до 0,92 мм. У остальных 10 пациентов, которым также мы проводили ультразвуковое исследование в различных проекциях, истончения капсулы ни в одном из отделов обнаружено не было.

Помимо оценки капсулы плечевого сустава изучали и состояние сухожилия *musculus biceps brachii*. Обследование проводили в двух проекциях: передней поперечной и передней продольной. Из 22 обследованных пациентов у 4 были выявлены дегенеративные изменения, характеризующиеся болезненностью при физических нагрузках (подъем тяжести более 5 кг), палаторной болезненностью по ходу длинной головки двуглавой мышцы плеча, а 4 другим больным на основании УЗ-исследования установлен диагноз тендинит сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. В связи с этим при хирургическом лечении укрепление капсулы сустава не проводилось. Отметим, что передний отдел суставной губы труден для визуализации и часто отсутствует в силу анатомического развития.

Настоящее исследование одобрено Межвузовским Комитетом по этике (протокол № 05-18 от 24.05.2018 г.).

Клинический пример

В клинику обратился пациент Р. 30 лет с хронической посттравматической нестабильностью плечевого сустава. Впервые вывих был отмечен 8 лет назад, в 2009 году во время занятий спортом, а именно во время игры в волейбол. Было произведено вправление вывиха в течение 6 часов с последующей гипсовой иммобилизацией плечевого сустава. Вывих рентгенологически был зарегистрирован. С 2009 по 2017 г. пациент периодически отмечает эпизоды релюкации сустава, которые научился вправлять самостоятельно, без посторонней помощи. При проведении МРТ-исследования плечевого сустава повреждения суставной губы и изменений головки плечевой кости не выявлено. Однако на УЗ-исследовании отмечалось истончение капсулы сустава до 0,26 мм (рис. 3). Функция плечевого сустава была оценена по шкале нестабильности ROWE в 65 баллов. Результат по опроснику WOSI составил 1160 баллов. Необходимо отметить, что уже интраоперационно было выявлено повреждение суставной губы по типу Банкарта. Объем оперативного вмешательства включал фиксацию суставной губы лопатки якорными фиксаторами и укрепление капсулы плечевого сустава разработанным способом. Не-

обходимо отметить, что операция выполнена артроскопическим способом с минимальной кровопотерей. Продолжительность оперативного вмешательства составила 1 ч 45 минут. Далее иммобилизация с помощью ортеза на плечевой сустав сроком 4 недели. Пациент обследован через 8 недель и через 6 месяцев. Повторных эпизодов вывиха не выявлено, объем движений полный, ограничения по физической нагрузке отсутствуют. Оценка по шкале нестабильности ROWE после операции — 95 баллов, по опроснику WOSI — 185 баллов.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты комплексного обследования позволили оптимизировать характер и объем оперативного вмешательства и комбинировать различные варианты пластики плечевого сустава, применяемые в нашей клинике, в частности в дополнение к якорной фиксации поврежденной части губы лопатки использовать укрепление капсулы плечевого сустава в переднем и передне-нижнем ее отделе согласно предложенной методике. Оперативные вмешательства с укреплением капсулы плечевого сустава проведены у 12 пациентов, 7 из которых операция была выполнена изолированно. Положительные ближайшие и среднесрочные результаты свидетельствуют о целесообразности дополнительного укрепления капсулы при ее истончении во время хирургического лечения больных с

хронической нестабильностью плечевого сустава. Анализ полученных данных свидетельствует о необходимости проведения прицельной оценки состояния капсулы плечевого сустава, будь это путем УЗИ или МРТ-исследования, которые позволят объективно оценить изменения во всех структурах сустава и выработать оптимальный объем и характер оперативного вмешательства. Однако, как показывает наш опыт, оценить состояние капсулы плечевого сустава, в частности ее толщину, путем МРТ-исследования представляется достаточно сложным. Дальнейшее изучение изменений в капсуле сустава после вывиха и мониторинг их на различных временных отрезках позволят уточнить механизмы формирования хронической нестабильности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая вышеназванные характеристики ультразвукового исследования, считаем необходимым включение данного исследования в объем предоперационного обследования больных с привычным вывихом плеча, в особенности в регионах, где доступность проведения более сложных и дорогостоящих методов исследования снижена. Наряду с этим повышение профессионализма докторов УЗ-диагностики — направление, требующее пристального внимания, целью которого является более точное определение показаний к оперативному вмешательству, а также принятие решения о необходимом объеме хирургического лечения. Дорогостоящие расходные материалы, отсутствие необходимого оборудования и специалистов, владеющих артроскопией плечевого сустава, в некоторых регионах РФ диктуют необходимость в освоении хирургами-ортопедами пластики плечевого сустава открытым способом согласно предложенной методике.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

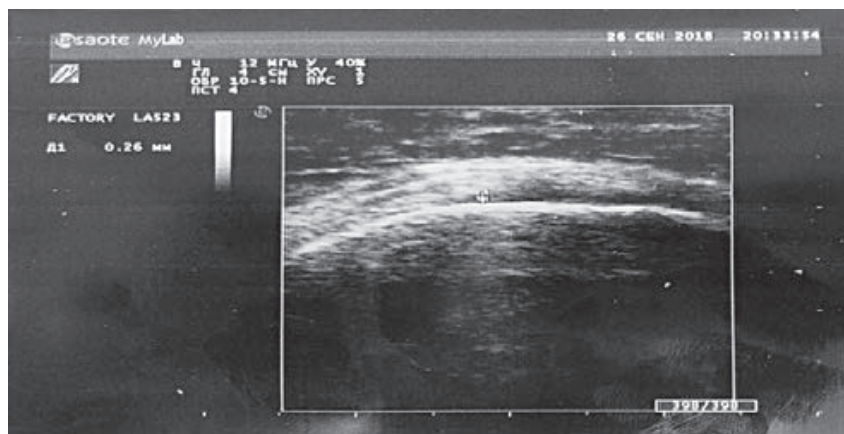
Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Рисунок 3

Картина УЗ-исследования плечевого сустава (капсула сустава)

Figure 3

Ultrasonic examination of the shoulder joint (the joint capsule)



ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Kobzarev VV. The optimization of surgical treatment of patients with frontal-lower and lower dislocation of shoulder. Cand. med. sci. abstracts diss. 14.01.15. Samara, 2018. 24 p. Russian (Кобзарев В.В. Совершенствование оперативного лечения больных с передне-нижним и нижним привычным вывихом плеча: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15. Самара, 2018. 24 с.)
2. Monastirev VV. Surgical treatment of patients with chronic post-traumatic instability of the shoulder joint at scapula bone defect. Cand. med. sci. abstracts diss. Novosibirsk, 2014. 24 p. Russian (Монастырев В.В. Хирургическое лечение пациентов с хронической посттравматической передней нестабильностью плечевого сустава при костном дефекте суставной поверхности лопатки: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15. Новосибирск, 2014. 24 с.)
3. Dokolin SYu. Surgical treatment of patients with anterior dislocation of the shoulder using arthroscopy. Cand. med. sci. abstracts diss. St. Petersburg, 2002. 23 p. Russian (Доколин С.Ю. Хирургическое лечение больных с первичными вывихами плеча с использованием артроскопии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22. СПб, 2002. 23 с.)
4. Matveev RP, Aslanov VA. The analysis of results of treatment a shoulder primary traumatic dislocation. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2011; 1(59): 96-100. Russian (Матвеев Р.П., Асланов В.А. Анализ результатов лечения первичного травматического вывиха плеча //Травматология и ортопедия России. 2011 № 1(59). С. 96-100.)
5. Khasanshin M.M. Treatment of patients with post-traumatic anterior instability of the shoulder joint using arthroscopic techniques. Doctor. med. sci. abstracts diss. 14.01.15. Moscow, 2014. 18 p. Russian (Хасаншин М.М. Лечение пациентов с передней посттравматической нестабильностью плечевого сустава с применением артроскопических технологий: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.15. М., 2014. 18 с.)
6. Goncharov EN. Shoulder instability treatment on a base of complex diagnostics. Cand. med. sci. abstracts diss. Moscow, 2014. 14.01.15. 21 p. Russian (Гончаров Е.Н. Лечение нестабильности плечевого сустава на основе комплексной диагностики. автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15. М., 2014. 21 с.)
7. Loppini M, Delle Rose G, Borroni M, Morengi E., Pitino D., Domínguez Zamora C, et al. Is the instability severity index score a valid tool for predicting failure after primary arthroscopic stabilization for anterior glenohumeral instability? *Arthroscopy*. 2019; 35(2): 361-366.
8. Monastirev VV, Sorokovikov VA, Vasiliev VYu, Puseva ME, Tishkov NV. The results of surgical treatment of patients with chronic posttraumatic instability of the shoulder joint at scapula bone defect. *Acta Biomedica Scientifica*. 2013; (2): 38-43. Russian (Монастырев В.В., Сороковиков В.А., Васильев В.Ю., Пусева М.Э., Тишков Н.В. Результаты хирургического лечения пациентов с хронической посттравматической нестабильностью плечевого сустава при костном дефекте лопатки //Acta Biomedica Scientifica. 2013. № 2. С. 38-43.)
9. Pazdnikov RV, Tayzhelov AA, Goncharova LD. Ways of optimizing the anchor stabilization of the shoulder capsule during open and arthroscopic treatment of shoulder instability. *Original Researches*. 2016; 3: 12-16. Russian (Паздников Р.В., Тяжелов А.А., Гончарова Л.Д. Пути оптимизации анкерной стабилизации капсулы при открытом и артроскопическом лечении нестабильности плечевого сустава //Original Researches. 2016. № 3. С. 12-16.)
10. Kartus C, Kartus J, Matis N, Forstner R, Resch H. Long-term independent evaluation after arthroscopic extra-articular Bankart repair with absorbable tacks. A clinical and radiographic study with a seven to ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89(7): 1442-1448.
11. Monastirev VV, Vasiliev VYu, Puseva ME, Tishkov NV. Historical outline on the treatment of patients with chronic posttraumatic instability of shoulder joint (review of literature). *Acta Biomedica Scientifica*. 2013; (1): 173-179. Russian (В.В. Монастырев, В.Ю. Васильев, М.Э. Пусева, Н.В. Тишков. Исторический очерк о лечении пациентов с хронической посттравматической нестабильностью плечевого сустава //Acta Biomedica Scientifica. 2013. № 1. С. 173-179.)
12. Misamore GW, Facibene WA. Posterior capsulorrhaphy for the treatment of traumatic recurrent posterior subluxations of the shoulder in athletes. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2000; 9(5): 403-408.
13. Bailie DS, Ellenbecker TS. Severe chondrolysis after shoulder arthroscopy: a case series. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2009; 18(5): 742-747.
14. Hovelius L, Sandström B, Saebö M. One hundred eighteen Bristol-Latarjet repairs for recurrent anterior dislocation of the shoulder prospectively followed for fifteen years: Study II: the evolution of dislocation arthropathy. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2006; 15(3): 279-289.
15. Bailie DS, Ellenbecker TS. Severe chondrolysis after shoulder arthroscopy: a case series. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2009; 18(5): 742-747.
16. Misamore GW, Facibene WA. Posterior capsulorrhaphy for the treatment of traumatic recurrent posterior subluxations of the shoulder in athletes. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2000; 9(5): 403-408.
17. Eskin NA. Ultrasound diagnosis in traumatology and orthopedics. Moscow, 2009. P. 4-8. Russian (Еськин Н.А. Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии. М., 2009. С. 4-8.)

Сведения об авторах:

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

Ужахов И.М., врач травматолог-ортопед, НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД», аспирант кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Information about authors:

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

Uzhakhov I.M., traumatologists-orthopedist, Semashko Road Clinical Hospital at Lyublino station of Russian Railways, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

Сведения об авторах:

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

Гурьев В.В., д.м.н., профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, МГМСУ имени А. И. Евдокимова; руководитель центра травматологии и ортопедии, НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД», г. Москва, Россия.

Тетерский А.А., врач травматолог-ортопед, НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД», г. Москва, Россия.

Переvedentseva А.М., врач ультразвуковой диагностики, НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД», г. Москва, Россия.

Гнетецкий С.Ф., д.м.н., доцент кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, заведующий отделением ортопедии, НУЗ «Дорожная клиническая больница им Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД», г. Москва, Россия.

Говоров М.В., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Ужахов И.М., Ставропольская ул., домовл. 23, корп. 1, г. Москва, Россия, 109386

Тел: +7 (925) 860-41-06

E-mail: ibra_moscow@mail.ru

Information about authors:

Yarygin N.V., MD, PhD, professor, corresponding member of RAS, chief of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

Guryev V.V., MD, PhD, professor of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; chief of traumatology and orthopedics center, Semashko Road Clinical Hospital at Lyublino station of Russian Railways, Moscow, Russia.

Teterskiy A.A., traumatologists-orthopedist, Semashko Road Clinical Hospital at Lyublino station of Russian Railways, Moscow, Russia.

Perevedentseva A.M., physician of ultrasonic diagnosis, Semashko Road Clinical Hospital at Lyublino station of Russian Railways, Moscow, Russia.

Gnetetskiy S.F., MD, PhD, docent of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, chief of orthopedics unit, Semashko Road Clinical Hospital at Lyublino station of Russian Railways, Moscow, Russia.

Govorov M.V., assistant of department of traumatology, orthopedics and disaster medicine, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Uzhakhov I.M., Stavropolskaya St., 23, building 1, Moscow, Russia, 109386

Tel: +7 (925) 860-41-06

E-mail: ibra_moscow@mail.ru



АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ

ANALYSIS OF LETHAL OUTCOMES IN PATIENTS WITH SPINE AND SPINAL CORD INJURY IN ACUTE PERIOD

Якушин О.А.
Агаджанян В.В.
Новокшенов А.В.

Yakushin O.A.
Agadzhanian V.V.
Novokshonov A.V.

ГАУЗ КО «Областной клинический центр
охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,
ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России,
г. Новосибирск, Россия

Regional Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Leninsk-Kuznetsky, Russia,
Tsyvyan Novosibirsk Research Center
of Traumatology and Orthopedics,
Novosibirsk, Russia

Цель исследования – провести анализ летальных исходов лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде в условиях специализированного нейрохирургического центра.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ медицинской документации 306 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде, проходивших лечение в нейрохирургических отделениях ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», за период 2000-2017 гг. Средний возраст травмированных составил $36,5 \pm 12,9$ года (возрастной интервал от 13 до 72 лет). В исследование включены 195 (63,7 %) больных с изолированными повреждениями позвоночника и спинного мозга и 111 (36,3 %) пострадавших с политравмой. Степень тяжести травматических повреждений по шкале ISS (Injury Severity Score) составила в среднем $25,2 \pm 12,8$ балла. Критерием исключения из исследования служило терминальное состояние травмированных при поступлении.

Основные результаты. Вероятность наступления летального исхода у больных с повреждением спинного мозга выше в первые сутки от момента получения травмы, у лиц мужского пола с повреждением шейного отдела позвоночника и клинкой полного нарушения проводимости по спинному мозгу, в возрастной категории старше 41 года.

На этапе стационарного лечения умерли 58 пострадавших в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы, общая стационарная летальность составила 18,9 %. Послеоперационная летальность – 17,1 %.

Основной причиной летальных исходов в ранние сроки лечения больных с осложненной позвоночной травмой в 18,9 % наблюдений явилась острая сердечно-сосудистая недостаточность, обусловленная тромбоэмболией легочной артерии. В 79,3 % случаев летальность обусловлена полиорганной недостаточностью, развившейся в сроки до 14 суток на фоне нарастающего отека спинного мозга, в поздние сроки – на фоне развития вторичных гнойно-септических осложнений.

Заключение. Своевременная хирургическая помощь пострадавшим с травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургических технологий и проведение раннего восстановительного лечения позволяют снизить показатели общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу до 26,9 %, с неполным нарушением проводимости – до 2,8 %.

Ключевые слова: летальность; травма позвоночника; повреждения спинного мозга; хирургия спинного мозга.

Objective – to conduct the analysis of lethal outcomes of treatment of patients with spine and spinal cord injury in the acute period in conditions of a specialized neurosurgery center.

Materials and methods. The retrospective analysis of medical documentation included 306 patients with spine and spinal cord injury treated in neurosurgery units of Regional Clinical Center of Miners' Health Protection in 2000-2017. The mean age of patients was 36.5 ± 12.9 (age interval from 13 to 72). The study included 195 (63.7 %) patients with single injuries to the spine and the spinal cord, and 111 (36.3 %) patients with polytrauma. The average Injury Severity Score (ISS) was 25.2 ± 12.8 . The exclusion criterion was terminal state at admission.

Results. The probability of a lethal outcome in patients with spinal cord injuries was higher in the first day after the injury, in male patients with cervical spine injuries and clinical signs of complete disorder of spinal cord conductance, at the age older 41.

58 patients in acute period of spine and spinal cord injury died at the stage of hospital treatment. The total hospital mortality was 18.9 %. The postsurgical mortality was 17.1 %.

The main cause of lethal outcomes in early period of treatment of patients with complicated spinal injury was acute cardiovascular failure after pulmonary embolism in 18.9 % of cases. In 79.3 % of cases, the mortality was determined by multiple organ failure within 14 days at the background of increasing spinal cord edema, and within the late period at the background of secondary purulent septic complications.

Conclusion. The timely surgical care for patients with spine and spinal cord injury with use of microsurgical techniques and realization of early rehabilitation treatment decrease the general mortality in patients with complete disorder of spinal cord conductance by 26.9 %, with partial disorder of conductance – by 2.8 %.

Key words: mortality; spine injury; spinal cord injuries; spinal cord surgery.

На протяжении длительного времени вопросы оказания специализированной помощи пострадавшим с повреждениями позвоночника и спинного мозга сохраняют медицинскую и социальную актуальность, что обусловлено тяжестью полученных повреждений, сложностями диагностики и лечения, высокими показателями летальных исходов и степени инвалидизации травмированных [1-3].

Статистические данные свидетельствуют о неоднородной распространенности травматических повреждений позвоночника и спинного мозга в различных регионах мира. Так, в Европейских странах количество травматических повреждений спинного мозга регистрируется от 10 до 50 случаев в год на 1 миллион населения [4], в США повреждения позвоночника выявляются от 18 до 38 тысяч, а около 20 % из них сопровождаются парализмами [5, 6]. В Российской Федерации осложненная травма позвоночника в структуре общего травматизма регистрируется от 0,7 до 8 % случаев, при этом наибольшее количество случаев отмечается в крупных промышленных городах [7]. В условиях политравмы количество повреждений позвоночника и спинного мозга возрастает до 14-20 % [8-10].

Ряд авторов отмечают тот факт, что приводимые статистические данные, возможно, полностью не отражают общей картины распространенности позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ). По литературным данным, от 16 до 30 % пострадавших со спинальными повреждениями не поступают в стационар по причине смерти в течение одного часа после травмы, до прибытия бригад скорой медицинской помощи [11-13].

Смертность при спинальной травме зависит от тяжести травмы спинного мозга, уровня повреждения, сроков оказания специализированной помощи и развития ранних или поздних осложнений, связанных с травмой. Несмотря на разработку и внедрение в клиническую практику алгоритмов обследования, современных методов реанимации и анестезиологического обеспечения, а также усовершен-

ствование хирургических методик лечения, показатели летальности в разных медицинских организациях сохраняются на уровне 2,4-45,6 % [7, 14].

Пятилетний анализ данных статистических отчетов работы нейрохирургической службы Кемеровской области выявил увеличение в два раза количества пострадавших с острой позвоночно-спинномозговой травмой, госпитализированных в нейрохирургические отделения области. Снизился показатель оперативной активности при лечении спинальных травм, который в среднем составил 65,8 %. За данный период стационарная летальность пострадавших с травмой спинного мозга в остром периоде без учета больных с политравмой в среднем составила 3,3 %, при общем снижении оперативной активности сохраняется высокий процент послеоперационной летальности, достигающий в среднем 4,2 %.

Цель исследования — провести анализ летальных исходов лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде в условиях специализированного нейрохирургического центра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен ретроспективный анализ 306 историй болезни пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде, находившихся на лечении в специализированном нейрохирургическом центре на базе ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, за период 2000-2017 годов. Критериями включения в исследование были наличие у пациентов осложненной травмы позвоночника, тяжесть травмы по шкале ISS (Injury Severity Score) 8 и более баллов при поступлении в клинику. Критерием исключения из исследования являлось терминальное состояние при поступлении.

В результате проведенного анализа у 195 (63,7 %) больных выявлены изолированные повреждения позвоночника и спинного мозга. С диагнозом политравма на лечении находилось 111 (36,3 %) пострадавших, у которых доминирующим или конкурирующим повреждением являлась травма позвоночника и спинного мозга. Средний

возраст травмированных составил $36,5 \pm 12,9$ года (возрастной интервал от 13 до 72 лет). Среди больных преобладали лица мужского пола — 249 (81,4 %), меньшую часть составили женщины — 57 (18,6 %).

Из общего количества пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в специализированный центр бригадами станций скорой медицинской помощи в сроки от 30 минут до 3 часов от момента травмы доставлены 138 (45,1 %) больных, в 16 (5,2 %) случаях травмированные доставлены в приемное отделение попутным транспортом с места получения травмы. Специализированными транспортными бригадами из других медицинских организаций Кемеровской области и соседних регионов в сроки от 6 часов до 3 суток и более доставлены 152 (49,7 %) пострадавших.

Травмы, полученные в быту, зарегистрированы у 131 (42,8 %) пострадавшего, в результате дорожно-транспортных происшествий — 103 (33,7 %), производственный травматизм составил 72 (23,5 %) случая. Повреждения шейного отдела позвоночника выявили в 131 (42,8 %) наблюдении, грудного — в 79 (25,8 %) и поясничного отдела позвоночника — в 96 (31,4 %) соответственно.

По результатам клинко-рентгенологического обследования выявлены нестабильные повреждения позвоночника у 283 (92,5 %) пострадавших. Клиника полного нарушения проводимости по спинному мозгу диагностирована в 163 (53,3 %) наблюдениях. Степень тяжести травматических повреждений оценивалась по шкале ISS (Injury Severity Score) и составляла в среднем $25,2 \pm 12,8$ балла.

На основании комплексного обследования больных с осложненной травмой позвоночника — объективного осмотра, клинко-рентгенологических данных, лабораторных исследований — определялась тактика хирургического лечения. Оперативное лечение на позвоночнике и спинном мозге проведено 269 (87,9 %) больным с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде.

Для оценки полученных результатов все пациенты с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде разделены на две группы: основную группу составили 185 больных, которым проведены классические декомпрессивно-стабилизирующие операции в сочетании с микрохирургическими вмешательствами на спинном мозге и оболочках; в группу сравнения включен 121 пациент с классическими декомпрессивно-стабилизирующими операциями (из вентрального или дорсального доступа) или в случае, если оперативное вмешательство по каким-то причинам не проведено.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ обработки статистических данных общественных наук версии 21 «IBM SPSS Statistics 21» (Statistical Product and Service Solutions — SPSS). В процессе выполнения статистической обработки определяли экстенсивные коэффициенты (%), характеризующие отношение частей к целому. Качественные признаки представлены в виде абсолютных и относительных (%) значений. Количественные переменные представлены в виде средних арифметических величин (M) и квадратичного отклонения средних арифметических величин (SD) по амплитуде вариационного ряда, в виде Me (LQ-UQ), где Me — медиана, (LQ-UQ) — интерквартильный разброс (LQ — 25%, UQ — 75% квантили). Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался менее 0,05. Выявление взаимосвязей осуществляли методами одномерной и множественной логистической регрессии.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», правилами клинической практики в Российской Федерации и было одобрено локальным этическим комитетом центра. Исследование носило наблюдательный характер, информированного согласия пациентов не требовалось.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На этапе стационарного лечения за период 2000-2017 гг. умерли 58 пострадавших в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы, стационарная летальность составила 18,9 % от общего числа пролеченных больных в остром периоде ПСМТ. Из общего числа умерших пациентов 31 (53,4 %) пострадавший с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой и 27 (46,6 %) травмированных с политравмой, где ПСМТ являлось доминирующим (9 наблюдений) или конкурирующим повреждением (18 случаев). Средний возраст умерших пациентов составил 41,2 года ($41,2 \pm 14,6$), возрастной состав варьировал от 19 до 75 лет. Послеоперационная летальность составила 17,1 % от всех пострадавших, оперированных в остром периоде травмы.

При поступлении у 29 пациентов с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой и 22 пострадавших с политравмой диагностирована клиника полного нарушения проводимости по спинному мозгу, что соответствует типу А по шкале ASIA/ISCSI. Тяжесть травматических повреждений по шкале ISS при поступлении составляла в среднем при изолированных повреждениях 24,1, а у пациентов с политравмой — 44,3 балла.

Проведенный многофакторный анализ с использованием таблиц сопряженности выявил, что вероятность наступления летального исхода выше в первые сутки от момента получения травмы у лиц мужского пола с повреждением шейного отдела позвоночника и кликой полного нарушения проводимости по спинному мозгу в возрастной категории старше 41 года (табл. 1).

Из 58 умерших пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде мужчины составили 55 (22,4 %) случаев, женщины — 3 (5 %) наблюдения. При этом отмечается рост показателя общей летальности у лиц мужского пола в возрастной группе 41-60 лет и старше. Максимальная летальность — 66,7 % — зарегистрирована среди мужчин в возрасте старше

61 года (табл. 2). На наш взгляд, это обусловлено декомпенсацией сопутствующей соматической патологии на фоне полученной травмы и течения травматической болезни.

Показатели общей летальности при травмах шейного отдела позвоночника составили 30,8 %, грудного отдела — 17,9 %, поясничного — 4,1 % от всех пролеченных больных в зависимости от уровня повреждения; полученные нами результаты коррелируют с данными, приводимыми в литературе. При расчете показателей общей летальности больных с ПСМТ от всех пролеченных пациентов в остром периоде процент смертельных исходов оказался ниже в 2-2,5 раза в зависимости от уровня повреждения. Показатель общей летальности у пациентов с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде составил 15,9 %, а с множественными и сочетанными повреждениями — 24,3 % (табл. 3).

При рассмотрении стационарной летальности в зависимости от уровня повреждения и времени поступления в стационар была выявлена характерная особенность. Максимальная летальность зарегистрирована у пациентов, поступивших в стационар в первые сутки от момента получения травмы — 84,5 %, на вторые, третьи сутки поступления и более показатели летальности уменьшались. Летальность пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в первые сутки была выше при поступлении в первые 6 часов от момента получения травмы — 63,3 %, что обусловлено острой фазой спинального шока.

Анализ летальности в зависимости от объема выполненного оперативного вмешательства выявил следующее. Активная хирургическая тактика лечения больных с применением микрохирургических технологий привела к снижению показателей общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу с 36,5 % в группе сравнения до 26,9 % в основной группе. У пострадавших с кликой неполного нарушения проводимости по спинному мозгу общая летальность снизилась с 6,2 % в группе сравнения до 2,8 % в основной группе.

Таблица 1
Оценка риска летального исхода у больных с позвоночно-спинномозговой травмой
Table 1
Estimation of risk of lethal outcome in patients with spine and spinal cord injury

	Отношение шансов (выжил/умер) Odds ratio (deceased/ survived)	Доверительный интервал 95 % 95 % confidence interval	
		Нижняя граница Lower limit	Верхняя граница Upper limit
Изолированная ПСМТ / Single SSCI (n = 195)			
Возраст 41 и > / Age of 41 and older	1.543	0.979	2.432
Мужчины / Men	1.252	1.159	1.352
1-е сутки / day 1	1.213	0.990	1.488
ШОП / CS	1.834	1.461	2.302
Полное нарушение проводимости по СМ Complete disorder of conductance in SC	2.645	2.109	3.318
ПСМТ (политравма) / SSCI (polytrauma) (n = 111)			
Возраст 41 и > / Age of 41 and older	1.222	0.708	2.111
Мужчины / Men	1.244	1.029	1.505
1-е сутки / Day 1	1.436	1.159	1.779
ШОП / CS	2.722	1.537	4.820
Полное нарушение проводимости по СМ Complete disorder of conductance in SC	1.267	0.997	1.612

Примечание: жирным шрифтом выделены отношения шансов ($p < 0,05$).

Note: bold type shows the odds ratio ($p < 0.05$).

Таблица 2
Распределение больных по возрасту, полу и уровню стационарной летальности
Table 2
Distribution of patients according to age, gender and level of hospital mortality

Возраст Age	N		Летальность Mortality (N)		Летальность Mortality %		
	Муж. Male	Жен. Female	Муж. Male	Жен. Female	Муж. Male	Жен. Female	Общая Total
15-20	17	8	2	1	11.8	12.5	12
21-30	78	18	15	1	19.2	5.6	20.4
31-40	73	10	14	-	19.2	-	16.9
41-50	36	10	7	-	19.4	-	15.2
51-60	33	13	11	1	33.3	7.7	26.1
61 и >	9	1	6	-	66.7	-	60
Всего Total	246	60	55	3	22.4	5	18.9
Итого Total	306		58		18.9		

Основными причинами летальных исходов на этапе стационарного лечения явились следующие:

1. Один пациент скончался по причине тампонады сердца в остром периоде травматической болезни, пребывание на этапе стационарного лечения менее 3 часов. Досуточная летальность составила 1,8 %.
2. В 11 (18,9 %) наблюдениях больные погибли из-за тромбоэмболии легочной артерии: в одном случае

летальный исход в течение 1 суток от момента поступления, в 10 наблюдениях — в сроки более двух недель на этапе лечения в профильном отделении.

3. В 46 (79,3 %) случаях летальные исходы зарегистрированы на фоне нарастающей полиорганной недостаточности. В сроки лечения более 3 недель из-за развившихся вторичных гнойно-септических осложнений — 17 пациентов, в сроки до 14 суток —

22 больных — из-за нарастающего отека спинного мозга; 4 больных с тяжелой черепно-мозговой травмой на фоне нарастающего отека головного мозга. В одном случае причиной развития полиорганной недостаточности явилось острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу. В 2 наблюдениях из-за геморрагического шока на фоне массивного желудочно-кишечного кровотечения.

Таблица 3
Распределение больных по уровню повреждения и летальности в стационаре
Table 3
Distribution of patients according to injury level and hospital mortality

Уровень повреждения Injury level		N	Летальность / Mortality			
			N	%	Общая General %*	Общая General %**
Шейный отдел Cervical spine	Изолированная Single	100	26	26	30.8	13.1
	Политравма Polytrauma	30	14	46.7		
Грудной отдел Thoracic spine	Изолированная Single	33	3	9.1	17.9	4.6
	Политравма Polytrauma	45	11	24.4		
Поясничный отдел Lumbar spine	Изолированная Single	62	2	3.2	4.1	1.3
	Политравма Polytrauma	36	2	5.6		
Итого Total	Изолированная Single	195	31	15.9#	18.9	
	Политравма Polytrauma	111	27	24.3##		
Всего Total		306	58	18.9		

Примечание: * – от всех пролеченных больных с ПСМТ в зависимости от уровня повреждения; ** – от всех пролеченных больных с ПСМТ в остром периоде; # – от всех пролеченных больных с изолированной ПСМТ в остром периоде; ## – от всех пролеченных больных с множественными и сочетанными повреждениями в остром периоде.

Note: * – percentage of all treated patients with SSCI in dependence injury level; ** – percentage of all treated patients with SSCI in acute period; # – percentage of all treated patients with single SSCI in acute period; ## – percentage of all treated patients with multiple and concomitant injuries in acute period.

ВЫВОДЫ:

1. Высокому риску наступления летального исхода подвержены пациенты в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы с повреждениями шейного отдела позвоночника, в возрастной категории старше 41 года, с клиникой полного нарушения проводимости по спинному мозгу.
2. Основной причиной летальных исходов в ранние сроки лечения больных с осложненной позвоночной травмой в 18,9 % наблюдений явилась острая сердечно-сосудистая недостаточность, обусловленная тромбоэмболией легочной артерии. В 79,3 % случаев летальность обусловлена полиорганной недостаточностью, развившейся в сроки до 14 суток на фоне нарастающего отека спинного мозга, в поздние сроки на фоне развития вторичных гнойно-септических осложнений.

3. Своевременная хирургическая помощь пострадавшим с травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургических технологий и проведение раннего восстановительного лечения позволяют снизить показатели общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу до 26,9 %, с неполным нарушением проводимости – до 2,8 %.

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. Dulaev AK, Khan ISh, Dulaeva NM. The causes of poor anatomic and functional results of treatment of patients with fractures of thoracic and lumbar spine. *Spine Surgery*. 2009; (2): 17-24. Russian (Дулаев А.К., Хан И.Ш., Дулаева Н.М. Причины неудовлетворительных анатомо-функциональных результатов лечения больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника //Хирургия позвоночника. 2009. № 2. С. 17-24.)
2. Volkov SG, Vereshchagin EI. Ideas on pathogenesis of traumatic spinal cord injury and possible ways of therapy: literature review. *Spine Surgery*. 2015; 12(2): 8-15. Russian (Волков С.Г., Верещачин Е.И. Представления о патогенезе травматического повреждения спинного мозга и возможных путях терапевтического воздействия: обзор литературы //Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12, № 2. С. 8-15.)
3. Shevchenko NN, Titov YuD, Dmitriev KN, Boryak AL. Spine and spinal cord injury – medical care at stages of medical evacuation.

Traumatology, Orthopedics and Military Medicine. 2016; (1): 70-75. Russian (Шпаченко Н.Н., Титов Ю.Д., Дмитриев К.Н., Боряк А.Л. Позвоночно-спинномозговая травма – медицинская помощь на этапах медэвакуации //Травматология, ортопедия и военная медицина. 2016. № 1. С. 70-75.)

4. Neurosurgery. European manual: two volumes. Volume two. Edited by Lument HB et al. Translated from English by Gulyaev DA. M.: Izdatelstvo Panfilova; BINOM. Laboratoriya Znaniy, 2013. 699 p. Russian (Нейрохирургия. Европейское руководство: в 2 томах. Т. 2. /ред. Х.Б. Лумента и др.; пер. с англ. под ред. Д.А. Гуляева. М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 699 с.)
5. Yugué I, Aono K, Shiba K, Ueta T, Maeda T, Mori E, et al. Analysis of the factors for severity of neurologic status in 216 patients with thoracolumbar and lumbar burst fractures. *Spine*. 2011; 36(19): 1563-1569.
6. Essentials of spinal cord injury: basic research to clinical practice /editors: M.G. Fehlings et al. New York; Stuttgart: Thieme, 2013. [xiv], 658 p.
7. Morozov IN, Mlyavykh SG. Epidemiology of spine and spinal cord injury (review). *Medical Almanac*. 2011; 4(17): 157-159. Russian (Морозов И.Н., Млявых С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор) //Медицинский альманах. 2011. № 4(17). С. 157-159.)
8. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka, 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.)
9. Shchedrenok VV, Yakovenko IV, Moguchaya OV. Clinical and organizational aspects of associated traumatic brain injury. SpB: Publishing office by Russian Polenov Research Institute of Neurosurgery, 2010; 435 p. Russian (Щедренок В.В., Яковенко И.В., Могучая О.В. Клинико-организационные аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы. СПб.: Изд-во ФГУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова Росмедтехнологий», 2010. 435 с.)
10. Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(2): 462-468.
11. Kann SL, Churlyayev YuA. Intensive care of severe spine and spinal cord injury (literature review). *Polytrauma*. 2007; (2): 67-75. Russian (Канн С.Л., Чурляев Ю.А. Интенсивная терапия тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы (обзор литературы) //Политравма. 2007. № 2. С. 67-75.)
12. Sokolov VA. Damage Control – modern concept of treatment of patients with critical polytrauma. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2005; (1): 81-84. Russian (Соколов В.А «Damage control» – современная концепция лечения пострадавших с критической политравмой //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. № 1. С. 81-84.)
13. Pape H.C. Damage-control orthopedic surgery in polytrauma: Influence on the clinical course and its pathogenetic background. In: *European instructional lectures. European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology*. Bentley G. (eds). Vol. 9. Berlin; Heidelberg: Springer, 2009. P. 67-74.
14. Neurosurgery: manual for doctors: two volumes. Edited by Dreval ON. Volume 2. Lectures, seminars, clinical discussions. M.: Litera, 2013. 864 p. Russian (Нейрохирургия: руководство для врачей: в 2 томах / под ред. О.Н. Древалю. Том 2. Лекции, семинары, клинические разборы. М.: Литера, 2013. 864 с.)

Сведения об авторах:

Якушин О.А., к.м.н. врач травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; ведущий научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; руководитель отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Новокшонов А.В., д.м.н. заведующий нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; главный научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Якушин О.А., 7-й Микрорайон, 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509
Тел: +7 (38456) 9-53-58, +7 (905) 075-53-73
E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru

Information about authors:

Yakushin O.A., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; leading researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Agadzhanian V.V., MD, PhD, professor, chief physician, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; chief of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Novokshonov A.V., MD, PhD, chief of neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; leading researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Yakushin O.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509
Tel: +7 (38456) 9-53-58, +7 (905) 075-53-73
E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru



ДИНАМИКА БЕЛКА C1-ИНГИБИТОРА ЭСТЕРАЗЫ И ЕГО РОЛЬ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИСХОДА ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

TIME COURSE OF C1-ESTERASE INHIBITOR AND ITS ROLE IN PREDICTION OF OUTCOME OF SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY

Борщикова Т.И. Borshchikova T.I.
Епифанцева Н.Н. Epifantseva N.N.
Кан С.Л. Kan S.L.
Никифорова Н.В. Nikiforova N.V.

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия
Novokuznetsk Institute of Medical Extension Course – the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia

Цель исследования – оценить динамику белка C1-ингибитора эстеразы (C₁I) и его значимость в прогнозировании исхода тяжелой черепно-мозговой травмы.

Методы исследования. В исследование включены 53 пациента с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ). При поступлении в клинику степень нарушения сознания по шкале ком Глазго у пациентов в среднем была $6,9 \pm 2,0$ балла; тяжесть состояния по шкале APACHE II $19,7 \pm 4,7$ балла. Летальность при ТЧМТ составила 50,9 % (27). В сыворотке венозной крови на 1, 4, 7, 14, 21-е сутки определяли уровни ингибиторов фибринолиза (C₁I, α 1-антитрипсин, α 2-антиплазмин, α 2-макроглобулин); C-реактивный белок; белки комплемента C3 и C4 иммунотурбидиметрическим методом на биохимическом анализаторе KONELAB-60i тест-системами «Spinreact» (Испания) и «Labsystems» (Финляндия). Уровни белка S100 определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа тест-системами «CanAg» (Австрия). Исследовали показатели коагуляции: спонтанную фибринолитическую активность эуглобулиновым методом, активность XII-калликреин-зависимого и стрептокиназо-индуцированного фибринолиза, рассчитывали индекс резерва плазминогена. Суммарную активность протеина C, активность антитромбина-III определяли наборами фирмы «Технология-Стандарт» (Россия). Оценивали: уровень Д-димеров методом твердофазного иммунофлуоресцентного анализа (BioRad, USA) тест-системами «Technoclone» (Австрия), уровень растворимых фибрин-мономерных комплексов ортофенантролиновым методом (тест-системы «Технология-Стандарт», Россия). У 16 пациентов с ТЧМТ на 1, 7, 10, 14-е сутки клоттинговым методом на коагулометре ACL-7000 (Instrumentation Laboratory, USA) определяли активность контактных факторов: прекалликреина, высокомолекулярного кининогена, факторов XII и XI сыворотки крови.

Результаты. При ТЧМТ с 1-х суток белок C₁I активно потреблялся в результате миктромбообразования, на второй неделе посттравматического периода – в результате развития воспаления при формировании вторичных гнойно-воспалительных осложнений. Раннее прогнозирование исхода ТЧМТ с вероятностью до 95 % возможно при использовании в множественном регрессионном анализе показателей: C₁I, белка S100, абсолютного числа лимфоцитов и белков острой фазы воспаления (C-реактивного белка и фибриногена).

Заключение. Высокий уровень потребления C₁I в сыворотке крови при ТЧМТ является ранним предиктором неблагоприятного исхода заболевания.

Ключевые слова: тяжелая черепно-мозговая травма; C1-ингибитор эстеразы

Objective – to study the time course of the C1-esterase inhibitor and its role in prediction of the outcome of severe traumatic brain injury.

Methods. The study included 53 patients with severe traumatic brain injury (STBI). At admission, Glasgow Coma Scale was 6.9 ± 2 , APACHE II – 19.7 ± 4.7 . The mortality after STBI was 50.9 % (27). The serum venous blood levels of fibrinolysis inhibitors (C1-esterase inhibitor (C₁I), α 1-antitrypsin, α 2-antiplasmin, α 2-macroglobulin), C-reactive protein, and proteins of C3 and C4 components were estimated with immunoturbidimetric technique with the biochemical analyzer KONELAB-60i with testing systems Spinreact (Spain) and Labsystems (Finland) on the days 1, 4, 7, 14 and 21. The protein S100 levels were determined with the method of enzyme-linked immunosorbent assay with test systems CanAg (Austria). The coagulation parameters were estimated: spontaneous fibrinolytic activity with euglobulin method, activity of XII- kallikrein-dependent and streptokinase-induced fibrinolysis. Plasminogen reserve index was calculated. The activity of protein C and antithrombin-III was measured with tests Technology-Standard (Russia). The D-dimer was determined with the method of solid-phase immunofluorescent analysis (BioRad, USA) with test systems Technoclone (Austria). The level of soluble fibrin-monomer complexes was measured with the orthophenanthroline method (test systems Technology-Standard, Russia). The activity of contact factors (prekallikrein, high-molecular-weight kininogen, factors XII and XI of blood serum) was estimated with clotting technique with coagulometer ACL-7000 (Instrumentation Laboratory, USA) in 16 patients with STBI.

Results. Beginning from the first day of STBI, C₁I was actively consumed as result of microclotting, in the second week of the posttraumatic period – as result of inflammation in formation of secondary purulent and inflammatory complications. Early prediction of the outcome of STBI with 95 % probability is possible with use of the following values in the multiple regression analysis: C₁I, S100 protein, absolute number of lymphocytes and proteins of acute phase of inflammation (C-reactive protein and fibrinogen).

Conclusion. The high level of C₁I serum consumption in STBI is the early predictor of the poor outcome of the disease.

Key words: severe traumatic brain injury; C1-esterase inhibitor.

C₁-ингибитор эстеразы (C₁I), белок α₂-глобулиновой фракции крови с молекулярной массой 105 кДа, играет важную роль в функционировании протеолитических систем крови и регулировании гомеостаза при критических состояниях [1]. Белок C₁I синтезируется преимущественно в гепатоцитах и в небольших количествах в моноцитах, мегакариоцитах, фибробластах и эндотелиальных клетках [2]. На поверхности глобулы белка имеются химически активные центры, которые посредством образования пептидной связи «P1:Arg444-P1':Thr445» блокируют активность протеаз. Образующийся ковалентный комплекс «протеаза-C₁I» выводится из кровотока путем связывания с серпинспецифичными рецепторами клеток печени и в меньшей степени путем поглощения нейтрофилами и моноцитами, время клиренса составляет от 20 до 47 минут [2]. Благодаря своей протеолитической активности C₁I блокирует активацию белков комплемента, подавляет активность факторов XI и XII свертывания крови, образование плазмينا и калликреина [1, 3]. C₁-ингибитор эстеразы принимает активное участие в регуляции сосудистой проницаемости, что обеспечивает снижение воспалительной экссудации [4]. Описаны и другие противовоспалительные свойства C₁I: способность блокировать альтернативный путь активации системы комплемента, связывать эндотоксин, активизировать фагоцитоз и подавлять миграцию лейкоцитов в очаг воспаления [1, 5-7]. Эти свойства C₁I позволили с успехом использовать его в лечении сепсиса, граммотрицательного эндотоксического шока, реакций отторжения трансплантата, синдрома ишемии-реперфузии и острого панкреатита [1].

Тяжелая черепно-мозговая травма (ТЧМТ) характеризуется активацией свертывания крови и фибринолиза, белков комплемента и калликреин-кининовой системы. В функционировании этих систем играет важную роль белок C₁-ингибитор эстеразы (рис. 1). Между тем, роль C₁I в прогнозировании исхода ТЧМТ ранее не рассматривалась.

Поэтому целью нашего исследования было оценить динамику C₁-ингибитора эстеразы и его значимость в прогнозировании исхода тяжелой черепно-мозговой травмы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено у 53 пострадавших с ТЧМТ (основная группа). Средний возраст пациентов составил ($\bar{x} \pm \sigma$) 42,1 ± 14,1 года. В основной группе мужчин было 46 (86,7 %), женщин — 7 (13,3 %). По характеру ТЧМТ была открытой у 22 (41,5 %) и закрытой у 31 (58,5 %) пострадавшего [8]. У 45 (85,0 %) пациентов компрессия головного мозга была связана с внутримозговыми гематомами: субдуральными (24 / 44,4 %), эпидуральными (4 / 7,2 %), внутримозговыми (12 / 23,3 %), множественными (5 / 10 %) гематомами. В 15 % случаев (8 пациентов) наблюдался тяжелый ушиб головного мозга.

При поступлении в клинику степень нарушения сознания пациентов по шкале ком Глазго (ШКГ) соответствовала 6,9 ± 2,0 баллам, при общей тяжести состояния по шкале APACHE II — 19,7 ± 4,7 балла. Оперативные вмешательства (48 / 90,6 %) проводились при наличии признаков компрессии головного мозга. У 5 (9,4 %) пациентов применялись только консервативные методы лечения. В раннем посттравматическом периоде умерло 27 (50,9 %) пациентов. У 30 (56,6 %) пострадавших в течение первых двух недель посттравматического периода были выявлены тяжелые гнойно-воспалительные осложнения (ГВО): пневмонии (23 / 76,7 %), менингиты (7 / 23,3 %).

Лечение пациентов с ТЧМТ включало базовые принципы интенсивной терапии критических состояний: искусственную вентиляцию легких, нормализацию гемодинамики и внутричерепного давления, коррекцию кислотно-щелочного состояния организма. В первые сутки инфузионная терапия проводилась преимущественно солевыми растворами: физиологическим раствором, раствором Рингера и стерофундина. Со вторых суток лечения сокращалась инфузионная терапия

и расширялся объем энтерального питания лечебными питательными смесями. Учитывая тяжесть состояния при поступлении и проводимую искусственную вентиляцию легких, гемоглобин у пострадавших поддерживали в пределах ($\bar{x} \pm m$) 96,7 ± 1,5 г/л, гематокрит — 0,29 ± 0,004.

Метод иммунотурбидиметрии (биохимический анализатор KONE-LAB-60i фирмы «Termoelectron») применяли для определения на 1, 4, 7, 14, 21-е сутки в сыворотке венозной крови при ТЧМТ динамики C₁-ингибитора эстеразы и других белков — ингибиторов сериновых протеаз: α₁-антитрипсин (α₁АТ), α₂-антиплазмин (α₂АП), α₂-макроглобулин (α₂МГ) реагентами «Spinreact» (Испания) или «Labsystems» (Финляндия). Этот метод использовали для определения C-реактивного белка (СРБ) и белков С₃ (C₃КК) и С₄ (C₄КК) комплемента.

В качестве показателя тяжести травмы головного мозга в сыворотке венозной крови определяли белок нервной ткани S100. Для этого использовали метод твердофазного иммуноферментного анализа (тест-системы «CanAg», Австрия).

Исходя из физиологической активности белка C₁-ингибитора эстеразы, определяли показатели коагуляции в цитратной венозной периферической крови: эуглобулиновый (ЭГФ), XII-калликреин-зависимый (XII-КЗФ) и стрептокиназо-индуцированный фибринолиз, рассчитывали индекс резерва плазминогена (ИРП). Определяли показатели антикоагуляционного звена гемостаза: активность антитромбина-III (АТ-III), суммарную активность протеина С (САПС) наборами «Технология-Стандарт» (Россия). Динамику Д-димеров оценивали методом твердофазного иммунофлюоресцентного анализа (BioRad, USA) тест-системами «Technoclon» (Австрия), растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК) — ортофенантролиновым методом тест-системами «Технология-Стандарт» (Россия).

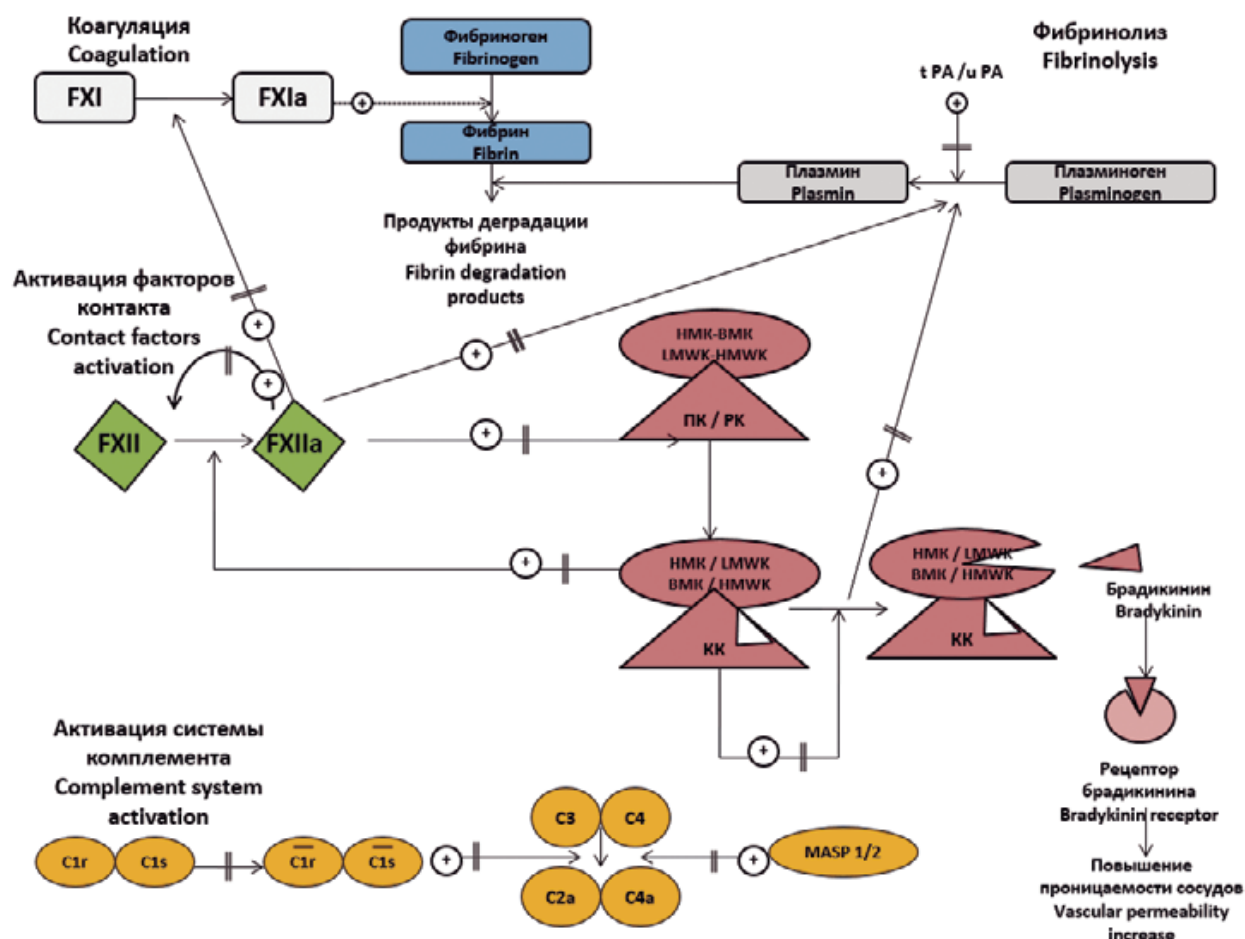
В исследование не были включены пациенты в возрасте моложе 18 лет и старше 70 лет, а также с онкологическими, эндокринологическими, инфекционными заболе-

Рисунок 1

Биологические функции C1-ингибитора эстеразы [4]

Figure 1

Biological functions of the C1-esterase inhibitor [4]



Примечание: FXI – фактор XI; FXIa – активированный фактор XI; FXII – фактор XII; FXIIa – активированный фактор XII; ВМК – высокомолекулярный кининоген; НМК – низкомолекулярный кининоген; КК – калликреин; MASP – маннозсвязывающая лектин-ассоциированная сериновая протеаза; tPA/uPA, активатор тканевого/урокиназного плазминогена.

— указывает на ингибирование биологической функции с помощью фермента C₁I;

— указывает на активацию протеолитической активности;

--- указывает на непрямую активацию протеолитической активности.

Note: FXI – factor XI; FXIa – activated factor XI; FXII – factor XII; FXIIa – activated factor XII; HMWK – high-molecular-weight kininogen; LMWK – low-molecular-weight kininogen; KK – kallikrein; MASP – mannose-binding lectin-associated serine protease; tPA/uPA, tissue/urokinase plasminogen activator.

— indicates inhibition of biological function by enzyme C₁I;

— indicates the activation of proteolytic activity;

--- indicates indirect activation of proteolytic activity.

ваниями и органической патологии сердца. Из исследования были исключены пациенты, у которых в раннем послеоперационном периоде развивались кровотечения, так как им проводилась гемостатическая терапия. Контрольная группа включала 21 человека в возрасте ($\bar{X} \pm \sigma$) $41,8 \pm 12,4$ года. В контрольной группе мужчин было 17 / 80,9 %, женщин – 4 / 19,1 %.

Основываясь на протеолитической активности C1-ингибитора эстеразы, его активном участии в функционировании калликреин-кининовой системы, у 16 пациентов основной и у 14 человек контрольной группы на 1, 7, 10, 14-е сутки определяли клоттинговый метод на коагулометре ACL-7000 («Instrumentation Laboratory», USA) активность

прекалликреина (ПК), высокомолекулярного кининогена (ВМК), факторов XII и XI свертывания крови. В исследовании применялись иммуноистощенные плазмы с коагуляционной активностью менее 1 % по определяемому фактору (тест-системы «Technoclon», Австрия). Также определяли активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ).

Полученные результаты исследования проходили математическую обработку программой «STATISTICA-7». Нормальность распределения данных производилась методами Шапиро—Уилка или Колмогорова—Смирнова. При выявлении отличного от нормального распределения показателей достоверность различий оценивали с помощью критерия Вилкоксона—Манна—Уитни. Взаимозависимость показателей оценивали при помощи коэффициента корреляции Спирмена.

Исследование соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации (2013 г.), «Правилам клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) и одобрено этическим комитетом НГИУВ — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (протокол № 1 от 27.05.2019 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика C_1I и других сериновых протеаз, белков свертывания крови и фибринолиза представлена в таблице 1. Уровень C_1I при ТЧМТ был достоверно ниже нормы весь период наблюдения с минимальным его значением в 1-е сутки исследования. К седьмым суткам отмечено повышение C_1I ($p < 0,05$) до нижней границы нормы, в дальнейшем он оставался таковым до конца периода исследования.

Активация системы комплемента оценивалась по динамике белков C_3 и C_4 . При ТЧМТ в 1-е сутки уровень белка C_3KK не имел отличий от значений показателей в контрольной группе. С 4-х по 14-е сутки белок C_3 превышал значения контрольной группы ($p < 0,001$) и на 7-е сутки был достоверно выше уровня в первые сутки исследования ($p < 0,05$). Максимальные значения C_3KK были выявлены только на 21-е сутки посттравматического периода. Уровень C_4KK достоверно увеличивался на 4-е сутки и оставался выше показателя в контрольной группе весь период исследования. Увеличение компонентов C_3 и C_4 указывало на активацию системы комплемента по классиче-

скому пути. Известно, что активация белков системы комплемента происходит по классическому пути при помощи комплекса антиген-антитело, а по альтернативному и лектиновому путям — «неиммунологическими» молекулами, в том числе эндотоксином [7]. Общая направленность динамики белков C_3 и C_4 в посттравматическом периоде была обусловлена участием их в защите организма от поврежденных клеток, инфекционных агентов, образующихся антител специализированными иммунными клетками [9]. Противовоспалительные свойства C_1I связаны с ингибированием активированной формы первого компонента комплемента, с которого происходит запуск каскада белков комплемента по классическому пути [10]. Поскольку C_1I подавляет два протеолитических фермента первого компонента комплемента $C1s$ и $C1r$, то становится понятной эффективность рекомбинантного C_1I в терапии сепсиса и септического шока [3]. На экспериментальной модели ТЧМТ противовоспалительные свойства C_1I были показаны Albert-Weissenberger С. (2014) [11]. Он установил, что введение рекомбинантного C_1I экспериментальным животным способствовало снижению посттравматической дегенерации головного мозга, стабилизации гематоэнцефалического барьера, уменьшению притока иммунных клеток в паренхиму мозга [11].

При ТЧМТ выявлена зависимость уровня C_1I от тяжести состояния пациентов при поступлении в клинику, выявлены достоверные корреляционные связи уровня белка с ШКГ и АРАСНЕ-II (C_1I -ШКГ: $r = 0,348$ при $p < 0,001$; C_1I -АРАСНЕ-II: $r = -0,234$ при $p < 0,005$). При этом корреляционные взаимоотношения C_1I и белка S100 как показателя тяжести повреждения клеток головного мозга были наиболее значимы: $r = -0,776$ при $p < 0,001$. Интенсивное потребление C_1I при ТЧМТ показано при активации системы свертывания крови и фибринолиза [12]. В 1-е сутки после ТЧМТ снижение плазменного уровня C_1I указывало на его активное потребление во внутреннем пути коагуля-

ции, линейно связанное с тяжестью травматического повреждения. В то же время на участие в воспалительной реакции C_1I указывали достоверные связи C_1I с СРБ ($r = 0,175$ при $p < 0,049$), белками C_3KK ($r = 0,472$ при $p < 0,001$), C_4KK ($r = 0,295$ при $p < 0,05$) и фибриногеном ($r = 0,308$ при $p < 0,001$).

Противовоспалительный эффект C_1I проявляется за счет его способности связываться с различными компонентами внеклеточного матрикса, включая коллаген IV типа, ламинин, энтактин и фибриноген [7]. Образование нековалентной связи C_1I с компонентом комплемента $C3b$ способствует подавлению способности лейкоцитов мигрировать в очаг воспаления [6]. Установлено, что связывание C_1I с грамотрицательным бактериальным эндотоксином препятствует взаимодействию эндотоксина с макрофагами и дальнейшему развитию воспалительного ответа [6].

При анализе динамики белка C_1I при ТЧМТ в зависимости от исхода (выжившие — умершие) и формирования воспалительных осложнений (пациенты, имеющие и не имеющие ГВО) выявлено активное потребление фермента в результате протеолиза и на второй неделе посттравматического периода в результате воспалительной реакции при присоединении ГВО (рис. 2).

При ТЧМТ нами была рассмотрена динамика других белков крови, обладающих протеолитической активностью: α_2 -макроглобулина и α_1 -антитрипсина, α_2 -антиплазмина. Было выявлено активное потребление этих белков в раннем посттравматическом периоде с последующим их увеличением на фоне присоединения вторичных ГВО. Так, концентрация α_1AT значимо повышалась с 1-х суток в среднем в 1,3 раза, далее динамично возрастала, достигая максимальных значений к 14-м суткам исследования, когда его уровень превышал контрольные значения в 1,7 раза. По частотному анализу установлено, что в 1-е сутки превышение контрольных значений α_1AT было в 67,3 %, а с 10-х суток и далее — в 100 % случаев. Эта важнейшая антипротеаза крови

Таблица 1

Динамика показателей свертывания крови и фибринолиза, ингибиторов сериновых протеаз и воспалительных белков при тяжелой черепно-мозговой травме

Table 1

Dynamics of the proteins of the blood coagulation and fibrinolysis, serine protease inhibitors and inflammatory proteins in severe traumatic brain injury

Показатели Values	Значения показателей на этапах исследования ($\bar{X} \pm m$) Indicators at study stages ($\bar{X} \pm m$)						
	Контрольная группа Control group	Этапы исследования (сутки) Study stages (days)					
		1	4	7	10	14	21
Белки-ингибиторы сериновых протеаз Proteins-serine proteinase inhibitors							
C ₁ I, мг/дл C ₁ I, mg/dl	25.1 ± 0.7	16.9 ± 0.7 ^{4*}	18.9 ± 0.7 ^{4*}	22.4 ± 0.9 ^{3*}	23.3 ± 0.9 ^{3*}	22.3 ± 0.8 ^{3*}	21.13 ± 0.8 ^{3*}
α ₂ АП мг/дл α ₂ AP, mg/dl	6.10 ± 0.42	4.23 ± 0.29 ^{4*}	5.11 ± 0.31	5.51 ± 0.62	5.57 ± 0.34	5.90 ± 0.95	6.29 ± 1.35
α ₂ МГ, мг/дл α ₂ MG, mg/dl	162.8 ± 3.4	144.3 ± 5.8 ^{3*}	150.1 ± 5.6 ^{4*}	155.4 ± 7.8	159.6 ± 7.8	161.4 ± 9.7	166.1 ± 15.8
α ₁ АТ, мг/дл α ₁ AT, mg/dl	143.5 ± 3.7	183.3 ± 8.4 ^{4*}	206.3 ± 9.1 ^{4*}	218.1 ± 11.9 ^{4*}	246.4 ± 11.6	230.6 ± 11.8 ^{4*}	251.4 ± 18.9 ^{4*}
Белки системы комплемента Complement proteins							
C ₃ КК, г/л C ₃ KK, g/l	1.04 ± 0.03	1.06 ± 0.06	1.32 ± 0.06 ^{4*}	1.54 ± 0.08 ^{3*}	1.89 ± 0.11 ^{4*}	2.01 ± 0.09 ^{4*}	2.04 ± 0.09 ^{4*}
C ₄ КК, г/л C ₄ KK, g/l	0.26 ± 0.01	0.27 ± 0.02	0.32 ± 0.02 ^{3*}	0.34 ± 0.04 ^{3*}	0.40 ± 0.04 ^{4*}	0.41 ± 0.06 ^{3*}	0.40 ± 0.04 *
С-реактивный белок и S100 C-reactive protein and S100							
СРБ, мг/л CRP, mg/l	1.4 ± 0.3	85.0 ± 9.9 ^{4*}	99.6 ± 9.2 ^{4*}	105.4 ± 11.4 ^{4*}	100.4 ± 12.2 ^{4*}	93.2 ± 11.9 ^{4*}	84.2 ± 10.7 ^{4*}
S100, мкг/л S100 μg/l	0.130 ± 0,007	0.680 ± 0.067 ^{4*}	0.202 ± 0.015 ^{4*}	0.151 ± 0.009*	0.148 ± 0.014	0.136 ± 0.009	0.130 ± 0.009
Показатели свертывания крови и фибринолиза Blood clotting and fibrinolysis							
ЭГФ, минут EGF, min.	179.1 ± 8.9	270.6 ± 13.3 ^{4*}	305.8 ± 9.1 ^{4*}	324.5 ± 10.1 ^{4*}	306.5 ± 16.2 ^{4*}	342.4 ± 8.1 ^{4*}	344.3 ± 11.6 ^{4*}
XII-КЗФ, минут XII-KDF, min.	8.2 ± 0.29	108.9 ± 18.3 ^{4*}	161.2 ± 15.9 ^{4*}	216.3 ± 16.4 ^{4*}	131.6 ± 18.6 ^{4*}	162.1 ± 18.5 ^{4*}	184.9 ± 21.0 ^{4*}
ИРП, % PRI, %	100.9 ± 2.5	91.3 ± 2.8 ^{2*}	86.9 ± 2.1 ^{4*}	79.9 ± 4.3 ^{4*}	77.6 ± 4.3 ^{4*}	76.7 ± 3.8 ^{4*}	82.3 ± 5.3 ^{4*}
Активность АТ-III, % AT-III activity, %	104.2 ± 2.4	88.5 ± 3.7 ^{3*}	99.4 ± 3.9	88.9 ± 6.0	95.9 ± 5.9	110.4 ± 5.2	103.7 ± 3.5
САПС, отн. SAPS, ratio	0.95 ± 0.04	0.78 ± 0.03 ^{4*}	0.83 ± 0.02 ^{3*}	0.81 ± 0.01 ^{3*}	0.82 ± 0.02 ^{2*}	0.80 ± 0.02 ^{4*}	0.78 ± 0.03 ^{3*}
РФМК, мг/дл SFC, mg/dl	0.78 ± 0.49	10.59 ± 1.04 ^{4*}	15.15 ± 1.57 ^{4*}	16.40 ± 1.08 ^{4*}	17.66 ± 1.22 ^{4*}	15.45 ± 1.02 ^{4*}	15.40 ± 1.46 ^{4*}
Д-димер, нг/мл D-dimer, ng/ml	52 ± 8	1450 ± 495 ^{4*}	958 ± 250 ^{4*}	1029 ± 312 ^{4*}	3174 ± 985 ^{4*}	1164 ± 226 ^{4*}	-
Фибриноген, г/л Fibrinogen, g/l	3.14 ± 0.12	3.69 ± 0.11 ^{4*}	4.63 ± 0.09 ^{4*}	5.50 ± 0.16 ^{4*}	5.94 ± 0.19 ^{4*}	6.38 ± 0.22 ^{4*}	6.04 ± 0.28 ^{4*}
АЧТВ, секунд APTT, sec.	37.9 ± 0.4	38.9 ± 1.1	39.3 ± 1.5	37.3 ± 0.9	37.8 ± 0.9	38.2 ± 1.1	36.8 ± 1.2

Примечание: ♦ – достоверно значимое различие показателя в сравнение с его значением в контрольной группе, ♦ – p < 0,05; 2♦ – p < 0,02; 3♦ – p < 0,01; 4♦ – p < 0,001.

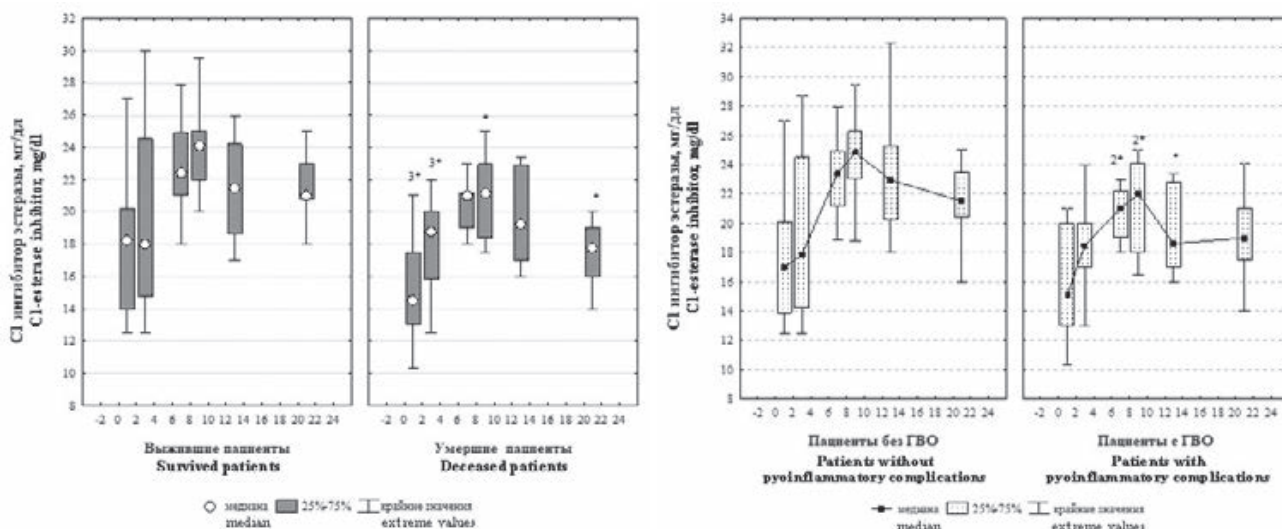
Note: ♦ – statistically significant difference between the indicator and its value in the control group: ♦ – p < 0.05; 2♦ – p < 0.02; 3♦ – p < 0.01; 4♦ – p < 0.001.

Рисунок 2

Динамика С1-ингибитора эстеразы у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой в зависимости от исхода заболевания (а) и формирования гнойно-воспалительных осложнений (b)

Figure 2

Dynamics of C1-esterase inhibitor in patients with severe traumatic brain injury depending on the outcome (a) of the disease and the occurrence of pyoinflammatory complications (b)



Примечание: * — достоверно значимое различие показателя в сравнении с его уровнем в группе контроля (тест Вилкоксона—Манна—Уитни): * — $p < 0,05$; 2* — $p < 0,02$; 3* — $p < 0,01$; 4* — $p < 0,001$.

Note: * — significantly significant difference in the indicator compared to its level in the control group (Wilcoxon—Mann—Whitney test): * — $p < 0.05$; 2* — $p < 0.02$; 3* — $p < 0.01$; 4* — $p < 0.001$.

принимает участие в торможении активности тромбина, пламина, калликреина, активизированных факторов X и XI свертывания крови и нейтрофильной эластазы [9].

В первые сутки при ТЧМТ белок α_2 МГ был ниже показателя контрольной группы ($p < 0,01$), с 7-х суток исследования его уровень не отличался от показателя в контрольной группе. Низкий уровень этого белка с 1-х по 4-е сутки посттравматического периода был связан с его активным потреблением в протеолитических процессах. Известно, что α_2 -макрглобулин может связывать любые протеиназы: металлозависимые, тиоловые, кислые и сериновые протеолитические ферменты [9].

Белок α_2 -антиплазмин, прямой ингибитор пламина, достоверно увеличивался до уровня нижней границы нормы с 4-х суток посттравматического периода, что отражало его большую значимость в регуляции процессов фибринолиза [9].

На первоочередную роль С₁И в регулировании сложных протеолитических процессов указывали наиболее значимые корреляционные связи: С₁И- α_1 АТ: $r = 0,391$ при

$p < 0,0001$; С₁И- α_2 МГ: $r = 0,171$ при $p < 0,001$; С₁И- α_1 АП: $r = 0,455$ при $p < 0,005$. Снижение уровня С₁И указывало на его активное потребление в процессах микротромбообразования, его достаточный уровень необходим для ограничения развития синдрома внутрисосудистого свертывания крови [5].

У пациентов с ТЧМТ фибринолитическая активность (ЭГФ, XII-КЗФ) была достоверно сниженной весь период исследования ($p < 0,001$). При этом степень депрессии ЭГФ и XII-КЗФ была наиболее выраженной на второй неделе посттравматического периода. Показатель активности свертывающей и фибринолитической систем крови — РФМК — увеличивался с 1-х суток, достигая максимальных значений на 7-10-е сутки посттравматического периода. При этом были выявлены корреляционные взаимодействия С₁И-ИРП: $r = -0,359$ при $p < 0,001$ и С₁И-САПС: $r = 0,175$ при $p < 0,048$.

В настоящее время признаны такие противовоспалительные свойства белка С₁И как блокирование первого компонента комплемента (С1г, С1с), фермента MASP2 (маннозо-связывающий лепнин сериновая

протеаза-2); ингибирование фибринолитических протеаз (плазмин, тканевой активатор пламиногена) и плазменных белков калликреин-кининовой системы — калликреин, фактор XI и XII [1, 6, 9]. С1-ингибитор эстеразы способен взаимодействовать не только с калликреином, плазмином, фактором XII, но и с предшественником плазменного тромбопластина [1]. При этом для связи с плазмином не требуется цельной молекулы С₁И, фермент в одинаковой мере инактивируется как целой, так и частично расщепленной молекулой ингибитора [1, 9]. По литературным данным, основным ингибитором плазменного калликреина считают белок С₁И, он блокирует примерно 57 % его плазменной формы [12]. При этом «универсальный» белок-ингибитор α_2 -макрглобулин связывает только 43 % калликреина [12].

Поскольку С₁И отводится важная роль в регуляции внутреннего механизма свертывания крови и сосудистой проницаемости за счет взаимодействия с белками калликреин-кининовой системы [4], то следующим этапом нашего исследования было определение динамики белков калликреин-кининовой

системы при ТЧМТ (табл. 2). С первых суток посттравматического периода отмечено достоверно значимое снижение белков калликреин-кининовой системы: фактора XI, высокомолекулярного кининогена, прекалликреина в среднем в 1,6 раза; фактора XII – в 1,3 раза. Фактор XII при ТЧМТ был в среднем на 30 % ниже значений показателя в контрольной группе, при этом самые низкие его значения отмечены на 10-е сутки исследования ($57,5 \pm 13,5$ %). Наиболее низкие значения фактора XI свертывания крови были отмечены в первые сутки ($p < 0,001$), в последующем он повышался и на 10-14-е сутки соответствовал уровню в контрольной группе. Весь период исследования прекалликреин и высокомолекулярный кининоген оставались ниже значений показателя в группе контроля в 1,6 раза ($p < 0,05$).

Наиболее выраженные корреляционные взаимосвязи C_1I выявлены с фактором XI (XI- C_1I : $r = 0,407$ при $p < 0,027$). Коэффициенты корреляции C_1I с фактором XII, прекалликреином и высокомолекулярным кининогеном составили соответственно 0,179; 0,100; 0,037 при $p > 0,05$. В то же время установлена связь C_1I с показателями, отражающими активность внешнего и внутреннего механизмов фибринолиза (C_1I -ЭГФ:

$r = 0,490$ при $p < 0,050$; C_1I -XII-КЗФ: $r = -0,305$ при $p = 0,032$; C_1I -Д-димер: $r = -0,395$ при $p < 0,05$). Эти взаимосвязи отражают непосредственное антиплазминовое действие C_1I в кровотоке. Менее значимые корреляционные связи C_1I с белками калликреин-кининовой системы указывают на активное потребление белков системы фактора Хагемана в процессах микрососудистого тромбообразования в ответ на повреждение. Это подтверждается высоким уровнем корреляционного взаимоотношения C_1I с фактором XI (XI- C_1I : $r = 0,521$ при $p < 0,008$) при развитии пневмоний в остром периоде ТЧМТ. Известно, что активность контактных факторов блокируется в меньшей степени другими ингибиторами сериновых протеаз: антитромбином-III, α_1AT , α_2AP , α_2MG , белками системы протеина C [6]. В нашем исследовании фактор XI имел значимую связь с α_2MG (XI- α_2MG : $r = 0,406$ при $p < 0,031$) и α_1AT (XI- α_1AT : $r = 0,398$ при $p < 0,05$). Полученные данные демонстрируют вклад C_1I в инактивацию фактора XI, что важно для регуляции процессов внутрисосудистого тромбообразования и воспаления [9].

Таким образом, при ТЧМТ белку C_1I отводится важная роль регулирования равновесия каскадных

систем гомеостаза. Благодаря своей биологической активности он способен поддерживать равновесие калликреин-кининовой системы, свертывания крови, фибринолиза, белков комплемента, избыточная активация которых может привести к несовместимым с жизнью отклонениям при критических состояниях. При ТЧМТ установлено протеолитическое потребление C_1I в реакциях микротромбообразования в первые дни после ТЧМТ и в более поздние сроки – в воспалительных реакциях при формировании вторичных гнойно-воспалительных осложнений. Активное потребление C_1I в воспалительных реакциях и каскаде коагуляции делает этот белок важным маркером прогнозирования исхода заболевания.

В ранее опубликованной нами работе была показана роль C_1I в прогнозировании развития гнойно-воспалительных осложнений. Были выявлены результативные модели прогнозирования, включающие C_1I , уровень лимфоцитов и тромбоцитов крови, СРБ и белок S100 [13]. Эти переменные также показали свою значимость в множественном регрессионном анализе раннего прогнозирования исхода ТЧМТ. Наиболее значимые уравнения множественной регрессии приведены в таблице 3. При помощи частотного анализа была показана

Таблица 2
Динамика активности контактных факторов в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы
Table 2
Dynamics of the activity contact factors in the acute period of the severe traumatic brain injury

Показатель Value	Значения показателей на этапах исследования ($\bar{X} \pm m$) Indicators at study stages ($\bar{X} \pm m$)				
	Контрольная группа (n = 14) Control group (n = 14)	Этап исследования, сутки (n = 16) Study stage, days (n = 16)			
		1	7	10	14
Фактор XII, % Factor XII, %	101.48 $\pm$ 2.80	79.4 $\pm$ 10.2*	68.6 $\pm$ 9.7**	57.5 $\pm$ 13.5*	70.8 $\pm$ 11.1*
Фактор XI, % Factor XI, %	99.19 $\pm$ 3.51	63.9 $\pm$ 3.7**	76.1 $\pm$ 5.9**	106.5 $\pm$ 4.5	93.6 $\pm$ 10.9
Прекалликреин, % Prekallikrein, %	98.62 $\pm$ 3.12	61.6 $\pm$ 6.0**	60.7 $\pm$ 7.6**	67.0 $\pm$ 16.0*	71.1 $\pm$ 11.7*
Высокомолекулярный кининоген, % High-molecular-weight kininogen, %	103.29 $\pm$ 3.15	64.3 $\pm$ 3.7**	73.9 $\pm$ 7.8**	56.0 $\pm$ 1.0**	67.2 $\pm$ 8.4**

Примечание: * – достоверно значимое различие показателя в сравнение с его уровнем в контрольной группе (тест Вилкоксона–Манна–Уитни): * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,02$; *** – $p < 0,01$; **** – $p < 0,001$.

Note: * – statistically significant difference between the indicator and its value in the control group (tests of Mann–Whitney–Wilcoxon): * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.02$; *** – $p < 0.01$; **** – $p < 0.001$.

Таблица 3

Показатели и уравнения множественной регрессии для совокупностей независимых переменных в раннем прогнозировании
исхода тяжелой черепно-мозговой травмы

Table 3

Indicators and multiple regression equations for different sets of independent variables in early prediction of outcome from severe
traumatic brain injury

Показатели Values	Значения показателей множественной регрессии в зависимости от выбранных независимых переменных Values of multiple regression in dependence on selected independent variables		
	1	2	3
	C_1I / C_1I белок S100 / S100 protein Фибриноген / Fibrinogen	C_1I / C_1I белок S100 / S100 protein Фибриноген / Fibrinogen Тромбоциты / Platelets	C_1I / C_1I белок S100 / S100 protein С-реактивный белок / C-reactive protein Тромбоциты / Platelets Лимфоциты / Lymphocytes
Множественный R Multiple R	0.880	0.920	0.991
Коэффициент детерминации (R^2) Determination coefficient (R^2)	0.774	0.857	0.982
Нормированный коэффициент детерминации (нормированный R^2) Standardized determination coefficient (standardized R^2)	0.638	0.571	0.953
Число наблюдений Number of cases	32	30	25
p – значение p-value	0.045	0.049	0.008
m – стандартная ошибка m – standard error	0.300	0.319	0.108
1) $Y = [0,783 - (0,062 \times C_1I) - (0,069 \times S100) + (0,168 \times \text{ФГ})] \times 10$ 1) $Y = [0.783 - (0.062 \times C_1I) - (0.069 \times S100) + (0.168 \times \text{FG})] \times 10$			
2) $Y = [0,004 - (0,039 \times C_1I) - (0,029 \times S100) - (0,002 \times \text{Тр}) + (0,043 \times \text{ФГ})] \times 10$ 2) $Y = [0.004 - (0.039 \times C_1I) - (0.029 \times S100) - (0.002 \times \text{PI}) + (0.043 \times \text{FG})] \times 10$			
3) $Y = [1,112 - (0,055 \times \text{Лимф}) + (0,003 \times \text{СРБ}) - (0,073 \times C_1I) + (0,063 \times S100) + (0,003 \times \text{Тр})] \times 10$ 3) $Y = [1.112 - (0.055 \times \text{Lymph}) + (0.003 \times \text{CRP}) - (0.073 \times C_1I) + (0.063 \times S100) + (0.003 \times \text{PI})] \times 10$			
Точность распознавания неблагоприятного исхода в 1-е сутки при ТЧМТ Accuracy of recognition of poor outcome in the first day after STBI	75.3 %	85.5 %	95.4 %

Примечание: S100 – белок S100 (мкг/л); C_1I – C1-ингибитор эстеразы (мг/дл); ФГ – количество фибриногена в плазме крови (г/л); Тр – число тромбоцитов в крови – 10⁹; СРБ (мг/л) – С-реактивный белок; Лимф – абсолютное количество лимфоцитов в формуле крови; 10 – эмпирический коэффициент, необходимый для приведения значения Y к целому числу.

Note: S100 – protein S100 (μg/l); FG – fibrinogen in the blood plasma (g/l); C_1I – C1-esterase inhibitor (mg/dl); PI – the number of platelets in the blood (×10⁹); CRP – C-reactive protein (mg/l); Lymph. – the absolute number of lymphocytes in the blood formula; 10 – the empirical coefficient, which necessary to reduce the value of Y to an integer.

фактическая точность выделенных моделей прогнозирования в 1-е сутки после получения травмы, которая составляла 77-86 %. Вероятность неблагоприятного исхода ТЧМТ возросла до 98 % при добавлении к выбранным переменным показателя иммуносупрессии — числа лимфоцитов периферической крови. Фактическая точность распознавания неблагоприятного исхода ТЧМТ составила 75-95 %. То есть использование С₁И совместно с белком S100, уровнем иммуносупрессии (абсолютное число лимфоцитов) и показателей тромбообразо-

вания (снижение числа тромбоцитов и рост фибриногена) с вероятностью до 95 % позволяет прогнозировать неблагоприятный исход при ТЧМТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на активное изучение патогенетических реакций организма в ответ на травматическое повреждение головного мозга, понимание этих процессов на молекулярном уровне требует дальнейших детализаций. Проведенное исследование показало прогностическую роль белка С₁И для определения вероятности неблагоприятного ис-

хода при тяжелой черепно-мозговой травме. Учитывая вышеизложенное, можно предполагать, что применение рекомбинантного С₁И может быть перспективной терапевтической стратегией в лечении ТЧМТ.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА:

1. Davis AE. Biological activities of C1 inhibitor. *Mol. Immunol.* 2008; 45(16): 4057-4063.
2. Wagenaar-Bos IG, Hack CE. Structure and function of C1-inhibitor. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2006; 26(4): 615-632.
3. Hirose T, Ogura H, Takahashi H, Ojima M, Jinkoo K, Nakamura Y, et al. Serial change of C1-inhibitor in patients with sepsis: a prospective observational study. *J Intensive Care.* 2018; 6: 37.
4. Caliezi C, Willemin WA, Zeerleder S, Redondo M, et al. C1-esterase inhibitor: an anti-inflammatory agent and its potential use in the treatment of diseases other than hereditary angioedema. *Pharmacol Rev.* 2000; 52(1): 91-112.
5. Li HH. Self-administered C1-esterase inhibitor concentrates for the management of hereditary angioedema: usability and patient acceptance. *Patient Prefer Adherence.* 2016; 10: 1727-1737.
6. Yarovaya GA, Neshkova AE. Kallikrein-kininovaya system. Past and present (for the 90th anniversary of the opening of the system). *Bioorganic chemistry.* 2015; 41 (3): 275-291. Russian (Яровая Г.А., Нешкова А.Е. Калликреин-кининовая система. Прошлое и настоящее (к 90-летию открытия системы) // Биоорганическая химия. 2015. Т. 41, № 3. С. 275-291.)
7. Singer M, Jones AM. Bench-to-bedside review: the role of C1-esterase inhibitor in sepsis and other critical illnesses. *Crit Care.* 2011; 15(1): 203.
8. Lichterman LB. Classification of cranial trauma. Part II. Modern principles of classification of TBI. *Judiciary medicine.* 2015; 1(3): 37-48. Russian (Лихтерман Л.Б. Классификация черепно-мозговой травмы. Часть II. Современные принципы классификации ЧМТ // Судебная медицина. 2015. Т.1, № 3. С. 37-48.)
9. Dolgov VV, Shevchenko VV, Dolgov OP, Sharyshev AA, Bondar VA. Turbidimetry in laboratory practice. M.: Reafarm, 2007. 176 p. Russian (Долгов В.В., Шевченко В.В., Долгов О.П., Шарышев А.А., Бондарь В.А. Турбидиметрия в лабораторной практике. М.: Реафарм, 2007. 176 с.)
10. Jiang H, Wagner E, Zhang H, Frank MM. Complement 1 – inhibitor is a regulator of the alternative complement pathway. *J Exp Med.* 2001; 194(11): 1609-1616.
11. Albert-Weissenberger C, Mencl S, Schuhmann MK, Salur I, Göb E, Langhauser F, et al. C1-Inhibitor protects from focal brain trauma in a cortical cryolesion mice model by reducing thrombo-inflammation. *Front Cell Neurosci.* 2014; 8: 269.

12. Zhang J, Jiang R, Liu L, Watkins T, Zhang F, Dong JF. Traumatic brain injury-associated coagulopathy. *J Neurotrauma*. 2012; 29(17): 2597-2605.
13. Yepifantseva NN, Borshchikova TI, Churlyayev YuA, Ratkin IK, Yekimovskikh AV. Prognostics value of S100 protein, neuron-specific enolase, endothelin-1 in the acute period of severe brain injury. *Emergency Medicine*. 2013; 3(50): 85-90. Russian (Епифанцева Н.Н., Борщикова Т.И., Чурляев Ю.А., Раткин И.К., Екимовских А.В. Прогностическое значение белка S100, нейронспецифической енолазы, эндотелина-1 в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы //Медицина неотложных состояний. 2013. № 3(50). С. 85-90.)

Сведения об авторах:

Борщикова Т.И., к.м.н., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДНО РМАНПО МЗ РФ, Россия, г. Новокузнецк.

Епифанцева Н.Н., к.м.н., ассистент кафедры клинической лабораторной диагностики, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДНО РМАНПО МЗ РФ, Россия, г. Новокузнецк.

Кан С.Л., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДНО РМАНПО МЗ РФ, Россия, г. Новокузнецк.

Никифорова Н.В., д.м.н., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, НГИУВ – филиал ФГБОУ ДНО РМАНПО МЗ РФ, заведующая отделением нейрореанимации, ГАУЗ КО «НГКБ № 29», Россия, г. Новокузнецк.

Адрес для переписки:

Борщикова Т.И., ул. Сеченова, д. 26, г. Новокузнецк, Кемеровская область, Россия, 654066, ГАУЗ КО «Новокузнецкий перинатальный центр», отделение анестезиологии-реанимации.

Тел: +7 (3843) 324-951; +7 (905) 961-97-37.

E-mail: tamara.borshchikova@mail.ru

Information about authors:

Borshchikova T.I., candidate of medical science, assistant of anesthesiology and critical care medicine department, Novokuznetsk Institute of Medical Extension Course – the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Epifantseva N.N., candidate of medical science, assistant of clinical laboratory diagnostics department, Novokuznetsk Institute of Medical Extension Course – the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Kan S.L., MD, PhD, docent, chief of anesthesiology and critical care medicine department, Novokuznetsk Institute of Medical Extension Course – the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Nikiforova N.V., MD, PhD, assistant of anesthesiology and critical care medicine department, Novokuznetsk Institute of Medical Extension Course – the branch of Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Borshchikova T.I., Sechenova St., 26, Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia, 654066, Novokuznetsk Perinatal Centre, anesthesiology and critical care medicine unit.

Tel: +7 (3843) 324-951; +7 (905) 961-97-37.

E-mail: tamara.borshchikova@mail.ru



КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШЕГО С ПОЛИТРАВМОЙ И ОБШИРНОЙ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОТСЛОЙКОЙ КОЖИ ЛЕВОЙ ГОЛЕНИ

**A CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL TREATMENT OF A PATIENT WITH POLYTRAUMA AND SUCCESSFUL
TRAUMATIC SKIN DETACHMENT IN THE LEFT LEG**

**Блаженко А.Н. Blazhenko A.N.
Куринный С.Н. Kurinny S.N.
Муханов М.Л. Mukhanov M.L.
Блаженко А.А. Blazhenko A.A.
Афаунов А.А. Afaunov A.A.**

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

Kuban State Medical University,

г. Краснодар, Россия Krasnodar, Russia

Цель – обсудить возможности двухэтапной кожной пластики по Красовитову с применением вакуумной компрессии на зону реплан-тированного полнослойного кожного аутоотрансплантата.

Материалы и методы. Представлен клинический случай хирургического лечения пациента К. 27.10.1985 г.р., в результате ДТП получившего политравму (AIS/NISS – 21 балл), включающую травматическую отслойку кожи левой голени (5 %). В стационаре первичной госпитализации (травмоцентр 2-го уровня) выполнена ПХО раны левой голени с ушиванием кожи и установкой активного трубчатого дренажа.

Через 8 часов после получения травмы пациент переведен в травмоцентр 1-го уровня (ГБУЗ НИИ ККБ № 1 г. Краснодара), где сразу выполнена повторная хирургическая обработка раны левой голени с отсечением отслоенного кожного лоскута, его обработкой, консервацией, иссечение размозженных мягких тканей с сомнительной жизнеспособностью и фиксацией левой нижней конечности в АВФ. Через 48 часов, после стабилизации состояния больного выполнена этапная, запланированная хирургическая обработка раны левой голени; при ревизии раны признаков некроза мягких тканей не обнаружено, что позволило выполнить кожную пластику дефекта мягких тканей левой голени по Красовитову подготовленным и сохраненным кожным лоскутом; в завершении операции выполнена VAC-компрессия кожного аутоотрансплантата с отрицательным давлением 50 mmHg.

Результаты. В результате проведенного этапного хирургического лечения удалось избежать некроза отторгнутого кожного лоскута, развития инфекционных осложнений, восстановить кожный покров и обеспечить оптимальную реабилитацию пациента.

Выводы. Клиническое наблюдение свидетельствует о том, что лечение пострадавших с политравмой и обширными травматическими отслойками кожи нужно проводить в травмоцентрах 1-го уровня; переводить таких пациентов нужно в первые сутки после травмы, чтобы избежать развития инфекционных осложнений и некроза отторгнутого кожного лоскута; VAC-компрессия полнослойного кожного лоскута по Красовитову с отрицательным давлением 50 mmHg

Objective – to discuss the features of two-stage skin grafting by Krasovitov using vacuum compression to the area of the replanted skin autograft.

Materials and methods. A clinical case of the surgical treatment of patient K., born on October 27, 1985, was reported as a result of an accident that received polytrauma (AIS / NISS – 21 points) and an extensive traumatic detachment of the skin of the left leg (5 %). In the primary treatment hospital (level 2 trauma center), the primary surgical treatment of wounds to the face was conducted, as well as skin suturing and placement of the active tube drain.

Eight hours after trauma, he was transferred to Level 1 Trauma Center (Regional Clinical Hospital No.1, Krasnodar), where he was immediately subjected to a second surgical treatment of the wound of the left leg with cutting off of the detached skin flap, its treatment, preparation and fixation of the left lower extremity with use of external fixation device. 48 hours after stabilization, a staged, planned surgical treatment of the wound of the left leg was conducted. The wound revision did not show any signs of soft tissue necrosis. It allowed performing the skin plasty of soft tissue defects of the left leg according to Krasovitov with use of the prepared and preserved skin flap. In the end of the surgery, VAC-compression of skin autograft with negative pressure of 50 mm was carried out.

After 5 days, ligation was performed with assessment of the state of the transplanted skin, repeated VAC-compression for two days.

Results. As a result of the staged surgical treatment, it was possible to avoid necrosis of the rejected skin flap, the development of infectious complications, to restore the skin and to ensure optimal rehabilitation of the patient.

Conclusion. The clinical observation suggests that treatment of patients with polytrauma and extensive traumatic skin detachment should be carried out in level 1 trauma centers. It is necessary to transfer such patients in the first days after the injury, in order to avoid the development of infectious complications and necrosis of the rejected skin flap. VAC-compression of a full-thickness skin flap with Krasovitov's technique with a negative pressure of 50 mm Hg contributes to its better

способствует его лучшей адаптации к подлежащим мягким тканям и приживлению; двухэтапная кожная пластика по Красовитову у пациентов с политравмой позволяет стабилизировать состояние пациентов с минимальной операционной травмой на первом этапе и выполнить второй этап в более благоприятных условиях стабильного состояния пациента.

Ключевые слова: политравма; травматическая отслойка кожи; кожная пластика по Красовитову; первичная хирургическая обработка раны; повторная хирургическая обработка раны.

adaptation to the underlying soft tissues and acceptance. KraosovitoV's two-stage skin grafting in patients with polytrauma allows stabilizing their condition, with minimal operational injury at the first stage, and performing the second stage in more favorable conditions of the patient's stable condition.

Key words: polytrauma; traumatic skin detachment; skin grafting by KrasovitoV; primary surgical treatment of a wound; repeated surgical treatment of a wound.

Травматическая отслойка кожи является последствием воздействия травм высокой энергии. Частота развития ее при множественной и сочетанной травме отмечается у 1,5-3,8 % пострадавших [1, 2]. Лечение данной категории пациентов представляет определенные трудности в связи с тем, что до настоящего времени не разработаны протоколы (алгоритмы) лечения таких больных [3, 4]. Наличие обширного повреждения тканей, их инфицирование, проблема длительно существующих раневых поверхностей таят много предпосылок для развития множества осложнений [5-8], приводящих к снижению трудоспособности и инвалидности [9]. В отечественной специальной медицинской литературе уделяется недостаточно внимания травматическим отслойкам покровных тканей. Как в зарубежных, так и в русскоязычных изданиях не затрагиваются вопросы маршрутизации больных, не описаны рекомендации в случаях с обширным размозжением не только покровных тканей, но и фасций, мышц. Крайне мало информации по лечению сочетанной травмы, включая переломы костей. Нет публикаций по поводу нередко возникающих различных осложнений, включая нагноение, сепсис, образование обширных и глубоких дефектов мягких тканей [1].

Цель — обсудить возможности двухэтапной кожной пластики по Красовитову с применением вакуумной компрессии на зону реплантированного полнослойного кожного аутоотрансплантата.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами кли-

нической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациента на участие в исследовании и использование данных, одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (протокол № 69 от 26.10.2018 г.).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представлено клиническое наблюдение хирургического лечения пациента К. 33 лет (ИБ № 2017015566), получившего травму в результате ДТП (столкновение двух автомобилей).

Пациент автомобилем скорой помощи был доставлен в травмоцентр 2-го уровня (стационар первичной госпитализации), где был обследован; сформулирован клинический диагноз: «Тяжелая сочетанная травма (политравма) головы, груди, конечностей».

ЗЧМТ: сотрясение головного мозга (AIS — 1 балл).

Закрытая травма груди: множественные переломы ребер справа, ушиб правого легкого, напряженный правосторонний пневмоторакс, подкожная эмфизема груди, шеи (AIS — 4 балла).

Открытый ППВ по Gustilo-Andersen перелом головки левой малоберцовой кости, травматическая отслойка кожи (обширная скальпированная рана левой голени) до 5 % площади тела с частичным отрывом и размозжением задней группы мышц голени. Посттравматическая нейропатия левого малоберцового нерва (AIS — 2 балла).

Доминирующее повреждение — «травма груди», жизнеугрожающее последствие травмы груди — острая дыхательная недостаточность, жизнеугрожающее последствие политравмы — травматический шок 2 ст.

Прогноз для жизни благоприятный.

В травмоцентре второго уровня был выполнен первый этап хирургического лечения:

- дренирование правой плевральной полости с целью устранения острой дыхательной недостаточности.
- ПХО скальпированной с травматической отслойкой кожи раны левой голени (туалет раны растворами антисептиков, наложение швов на кожу, активное дренирование) (рис. 1).

До достижения стабилизации состояния через 8 часов после получения травмы реанимобилем отделения санитарной авиации ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1» в сопровождении врача реаниматолога при продолжающейся ИВЛ и интенсивной инфузионной терапии пациент переведен в травмоцентр 1-го уровня для оказания специализированной медицинской помощи.

Через 1 час после госпитализации в ГБУЗ «НИИ ККБ № 1» на фоне достигнутой относительной стабилизации состояния пациента выполнена повторная хирургическая обработка (ХО) раны левой голени следующим образом. Сняты швы, выполнена ревизия раны, при которой обнаружены зоны размозжения мышечной и жировой ткани с сомнительной их жизнеспособностью, в связи с чем было принято решение разделить полнослойную кожную пластику по Красовитову на два этапа.

На первом, подготовительном этапе были выполнены отсечение, обработка и консервация отслоенного кожного лоскута, некрэктомия размозженных мягких тканей, наложение аппарата внешней фиксации (АВФ) и асептических повязок (рис. 2-4).

Через 48 часов, после выполнения повторной ХО пациент был

взят в операционную; при ревизии ран признаков некроза мышечной и жировой ткани не обнаружено, что позволило выполнить реплантацию законсервированного кожного аутотрансплантата (полнослойная кожная аутопластика дефекта покровных тканей передней, медиальной и латеральной поверхности левой голени по Красовитову) (рис. 5).

Операция была завершена наложением VAC-повязки с отрицательным давлением 50 mm Hg для обеспечения равномерного давления на кожный аутотрансплантат (рис. 6).

Через 5 суток после реплантации полнослойного кожного аутотрансплантата по Красовитову на перевязке отмечено удовлетворительное приживание аутотрансплантата (рис. 7) и созревание грануляций

Рисунок 1

Пациент К.: вид левой голени при поступлении в травмоцентр 1-го уровня

Figure 1

Patient K.: view of the left leg when entering the trauma center 1 level



Рисунок 2

Повторная хирургическая обработка раны левой голени

Figure 2

Repeated debridement of the left leg



Рисунок 3

Вид отсеченного и обработанного кожного лоскута

Figure 3

View of the cut and treated skin flap

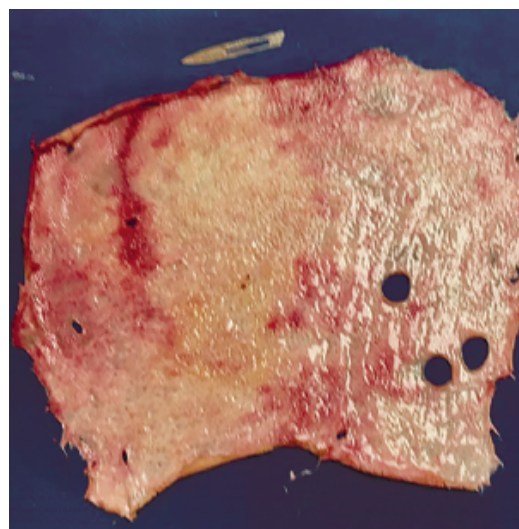


Рисунок 4

Левая нижняя конечность после повторной хирургической обработки и фиксации в ExFixAO

Figure 4

Left lower limb after repeated surgical treatment and fixation with the external fixing device.



Рисунок 5
 Завершение этапа кожной пластики по Красовитову
 Figure 5
 Completion of the Krasovitev skin plastics stage



Рисунок 6
 Наложена VAC-повязка с отрицательным давлением 50 mmHg для равной компрессии кожного ауто трансплантата
 Figure 6
 VAC-bandage with a negative pressure of 50 mmHg for equal compression of the skin autograft



Рисунок 7
 Адаптированный кожный ауто трансплантат через 5 суток после выполнения кожной аутопластики по Красовитову
 Figure 7
 Adapted skin autograft 5 days after performing skin autoplasty according to Krasovitev



Рисунок 8
 Кожная аутопластика дефекта мягких тканей левой голени расщепленным кожным ауто трансплантатом
 Figure 8
 Skin autoplasty of a soft tissue defect in the left leg with split skin autograft



по задней поверхности левой голени, которую не удалось закрыть кожным аутоотрансплантатом по Красовитову, в связи с чем выполнена кожная аутопластика дефекта кожи задней поверхности левой голени расщепленным перфорированным кожным лоскутом (рис. 8) и вновь наложена VAC-повязка на 48 часов с отрицательным давлением 50 mm Hg.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Через 14 суток после травмы, после проведенного многоэтапного хирургического лечения достигнуто полное приживление кожного трансплантата по Красовитову и расщепленного кожного аутоотрансплантата.

Удалось избежать развития инфекционных осложнений и остеоонекроза. На рисунке 9 проде-

монстрирован результат лечения и состояние покровных тканей левой голени через 7 недель после проведенного хирургического лечения.

ВЫВОДЫ:

1. Лечение пострадавших с политравмой и травматической отслойкой кожи необходимо проводить в травмоцентрах 1-го уровня, а переводить таких пациентов из стационара первичной госпитализации необходимо в 1-е сутки после получения травмы с целью проведения этапного специализированного лечения.
2. У пациентов с политравмой и травматической отслойкой кожи, находящихся в нестабильном состоянии и/или с признаками некроза мышечной ткани в зоне отслойки кожи, целесообразно

выполнение кожной пластики по Красовитову в два этапа с целью уменьшения травматичности хирургического вмешательства и создания более благоприятных условий для приживления кожного аутоотрансплантата.

3. Наложение VAC-повязок на кожный аутоотрансплантат по Красовитову с отрицательным давлением в 50 mm Hg способствует его равномерной компрессии и лучшей адаптации к подлежащим тканям.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

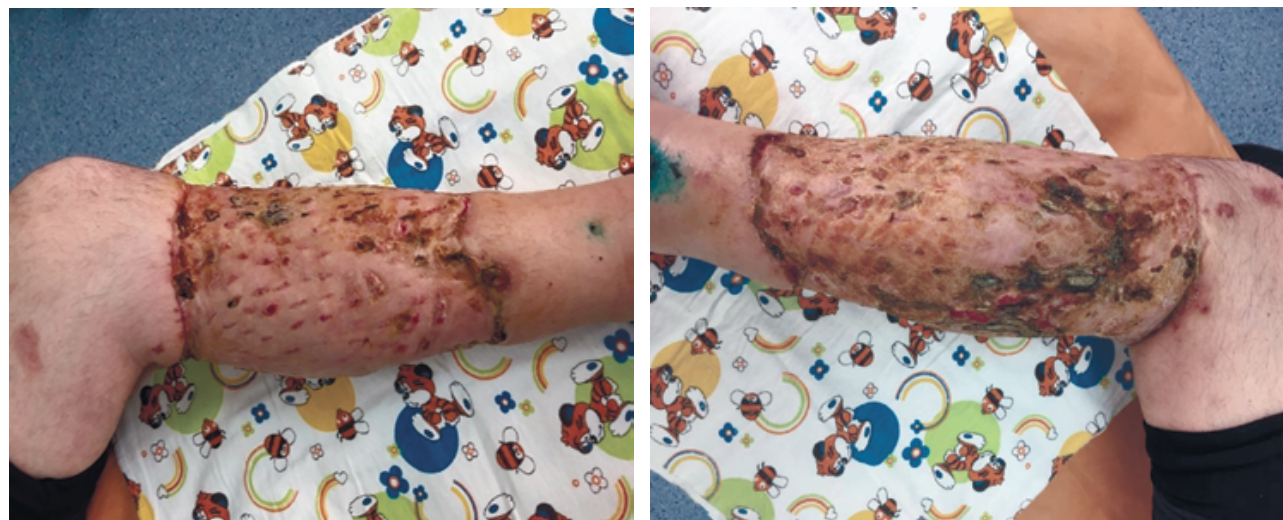
Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Рисунок 9

Результат хирургического лечения травматической отслойки кожи левой голени через 7 недель после травмы

Figure 9

The result of the surgical treatment of traumatic detachment of the skin of the left tibia 7 weeks after injury



ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Loktionov PV, Gudzy YuV. Experience in the treatment of lower limb wounds with extensive traumatic detachment of the skin and subcutaneous tissue. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Sotely in Emergency Situations*. 2015; (1): 22-28. Russian (Локтионов П.В., Гудзь Ю.В. Опыт лечения ран нижних конечностей с обширной травматической отслойкой кожи и подкожной клетчатки //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2015. № 1. С. 22-28.)
2. Kothe M, Lein T, Weber AT, Bonnaire F. Morel-Lavallee lesion. A grave soft tissue injury. *Unfallchirurg*. 2006; 109(1): 82-86.
3. Kudsk KA, Sheldon GF, Walton RL. Degloving injuries of the extremities and torso. *J. Trauma*. 1981; 21(10): 835-839.
4. Mello DF, Assef JC, Solda SC, Helene A. Jr. Degloving injuries of trunk and limbs: comparison of outcomes of early versus delayed assessment by the plastic surgery team. *Rev. Col. Bras. Cir*. 2015; 42(3): 143-148.
5. Sokolov VA. Extensive traumatic detachment of skin and fiber of limbs and body 2006. Available at http://boneurgery.ru/view/obshirnaya_travmaticheskaya_otsojka_kozhi_i_klatchatki_konechnostej_i_tulo. (accessed 18.02.2014). Russian (Соколов В.А. Обширная травматическая отслойка кожи и клетчатки конечностей и туловища: электронный ресурс //Множественные и сочетанные травмы. 2006. Режим доступа: http://boneurgery.ru/view/obshirnaya_travmaticheskaya_otsojka_kozhi_i_klatchatki_konechnostej_i_tulo. Дата обращения 18.02.2014.)

6. Mandel MA. The management of lower extremity degloving injuries. *Ann. Plast. Surg.* 1981; 6(1): 1-5.
7. Mir Y, Mir L, Novell AM. Repair of necrotic cutaneous lesions, secondary to tangential traumatism over detachable zones. *Plast. Reconstr. Surg.* 1950; 6(4): 264-274.
8. Rha EY, Kim DH., Kwon H, Jung SN. Morel-Lavallee lesion in children. *World J. Emerg. Surg.* 2013; 8(1): 60.
9. Korostylev MYu, Shikhaleva NG. Current state of the problem of treatment of patients with extensive detachments of soft tissue (literature review). *Genius of Orthopedics.* 2017; 23(1): 88-94. Russian (Коростылев М.Ю., Шихалева Н.Г. Современное состояние проблемы лечения пациентов с обширными отслойками покровных мягких тканей (обзор литературы) //Гений ортопедии. 2017. Т. 23, № 1. С. 88-94.)

Сведения об авторах:

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

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

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

Блаженко А.А., к.м.н., врач ортопед-травматолог отделения травматологии и ортопедии № 1, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

Афаунов А.А., студент 5-го курса лечебного факультета, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия

Адрес для переписки:

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

Information about authors:

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

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

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

Blazhenko A.A., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, traumatology and orthopedics unit No.1, Research Institute – Ochapovskiy City Clinical Hospital No.1, Krasnodar, Russia

Afaunov A.A., student of 5th course of medical faculty, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Address for correspondence:

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



АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ ФИСТУЛА КАК ОСЛОЖНЕНИЕ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ARTERIOVENOUS FISTULA AS A COMPLICATION AFTER TOTAL KNEE JOINT REPLACEMENT

Дмитров И.А. Dmitrov I.A.
Захарян Н.Г. Zakharyan N.G.
Безверхий С.В. Bezverkhiy S.V.
Такиев А.Т. Takiev A.T.
Алексеева О.С. Alekseeva O.S.
Алсмади Я.М.И. Alsmadi Ya.M.I.
Алиев Р.Н. Aliev R.N.

ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая
больница № 31 Департамента здравоохранения
города Москвы»,
г. Москва, Россия

Moscow City Clinical
Hospital No.31,
Moscow, Russia

Тотальное эндопротезирование коленного сустава – одно из наиболее эффективных хирургических вмешательств, обеспечивающих функциональное восстановление конечности и устранение болевого синдрома у пациентов, страдающих дегенеративно-дистрофическими заболеваниями коленного сустава. Одним из редких осложнений в послеоперационном периоде является формирование артериовенозной фистулы, возникающей вследствие повреждения ветвей магистральных сосудов.

Цель – рассмотреть причины возникновения артериовенозной фистулы на примере клинического случая.

Материалы и методы. Согласно литературным данным, точные причины возникновения артериовенозной фистулы в настоящее время не известны. Нами представлен анализ данных мировой литературы по проблеме образования артериовенозной фистулы у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава.

Результаты. В описанном нами клиническом случае, учитывая анамнез заболевания пациентки (падение с высоты собственного роста), а также отсутствие данных об интраоперационных и послеоперационных осложнениях в течение 9 месяцев, можно предположить, что возможной причиной формирования артериовенозной фистулы между ветвью подколенной артерии и веной является травматическое воздействие.

Заключение. Формирование артериовенозной фистулы – крайне редкое осложнение после тотального эндопротезирования коленного сустава. При проведении дифференциальной диагностики необходимо иметь в виду возможность возникновения данного осложнения.

Ключевые слова: артериовенозная фистула; тотальное эндопротезирование коленного сустава; тканевой баллонный эспандер; ревизионное эндопротезирование.

Total knee replacement is one of the most efficient surgical interventions providing the functional recovery of the extremity and removal of pain syndrome in patients suffering from degenerative and dystrophic changes of the knee joint. One of the rarest postsurgical complications is formation of arteriovenous fistula as result of an injury to branches of magistral vessels.

Objective – to review the causes of formation of arteriovenous fistula by the example of a clinical case.

Materials and methods. According to the literature data, the precise causes of arteriovenous fistula are unknown at the present time. We presented the analysis of the world literature relating to the problem of formation of arteriovenous fistula in patients after total knee joint replacement.

Results. In our case, considering the anamnesis of the patient's disease (falling from the level of her own height) and absent data on intra-surgical or postsurgical complications within 9 months, one can suppose that the possible cause of formation of arteriovenous fistula between the branch of the popliteal artery and the popliteal vein is a traumatic impaction.

Conclusion. Formation of arteriovenous fistula is a very rare complication after total knee joint replacement. During differential diagnosis one should consider the possibility of this complication.

Key words: arteriovenous fistula; total knee joint replacement; tissue balloon expander; revision prosthetics.

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) – одно из наиболее эффективных хирургических вмешательств, обеспечивающих функциональное восстановление и облегчение болевого синдрома, а также улучшающее ка-

чество жизни у пациентов, страдающих дегенеративно-дистрофическими заболеваниями коленного сустава. Эндопротезирование коленного сустава стало рутинной операцией. Несмотря на это, с ростом хирургических вмешательств увеличива-

ется и количество осложнений. По данным различных исследований, риск развития осложнений после ТЭКС составляет около 5 % [1-6]. Наиболее часто встречаются такие осложнения, как кровотечение, раневая инфекция, тромбоэмболи-

ческие осложнения, повреждение медиальной коллатеральной связки, асептическая нестабильность, тугоподвижность коленного сустава, глубокая перипротезная инфекция, перипротезные переломы, повреждение разгибательного аппарата коленного сустава [7]. Реже встречаются осложнения, связанные с нарушением целостности сосудов, окружающих коленный сустав.

Одним из таких осложнений является формирование артериовенозной (АВ) фистулы коленного сустава, которое встречается крайне редко. По данным исследований, фистула ветвей подколенной артерии и вены составляет около 0,03-0,17 % всех осложнений ТЭКС [8]. Количество публикаций, посвященных данной проблеме, невелико. В настоящее время, согласно данным литературы, точные причины возникновения артериовенозной фистулы не известны. Anahita Dua и соавт. (2014 г.) в своей работе описывают клинический случай асимптоматического течения АВ-фистулы после ТЭКС без уточнения причины ее формирования [9]. Thomas R. и соавт. (2008 г.) демонстрируют случай формирования артериовенозной фистулы, диагностированной через 18 месяцев после операции [10]. В наблюдении Р. О'Сейлаigh и соавт. (2004 г.) примерно в 80 % случаев артериовенозная фистула диагностируется в течение 1 года после ТЭКС и, как правило, клинически не обращает на себя внимание. Авторы описывают клинический случай АВ-фистулы, когда после эндопротезирования коленного сустава пациентке был выполнен остеосинтез чрезвертельного перелома динамическим бедренным винтом. Через 2 месяца после остеосинтеза была выявлена артериовенозная фистула, клинически проявляющаяся только выраженным сосудистым шумом в подколенной области. [11]. Kane I. и соавт. (2016 г.) формирование артериовенозной фистулы связывают с повреждением инъекционной иглой ветвей подколенных сосудов в связи с проведением инъекций местного анестетика в заднюю часть капсулы коленного сустава

в целях облегчения болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде [12]. Согласно данным Burger T. и соавт. (1998 г.), причиной формирования АВ-фистулы в их клиническом наблюдении служило ятрогенное повреждение подколенных артерии и вены во время эндопротезирования коленного сустава [13].

В целях диагностики из инструментальных исследований все авторы выполняли УЗИ сосудов нижних конечностей, а также в дальнейшем мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ-ангиографию). Лечение данной патологии, по мнению авторов, остается варибельным и включает в себя консервативное лечение — в случае, когда фистула клинически не проявляется и не сказывается на лабораторных данных и функциональном результате пациента, и оперативное лечение, что, как правило, предполагает эндоваскулярную эмболизацию поврежденных сосудов, открытую пластику дефекта сосудов стентом или аутоотрансплантатом или открытый сосудистый шов [14, 15].

Цель — рассмотреть причины формирования артериовенозной фистулы на примере клинического случая.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами представлен опыт лечения пациентки с формированием артериовенозной фистулы между ветвями подколенных артерии и вены через 9 месяцев после выполнения тотального эндопротезирования коленного сустава. Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266), с получением письменного согласия пациента на участие в использовании данных, и одобрено комитетом по этике при ГБУЗ «ГКБ № 31» Департамента здравоохранения города Москвы (протокол № 04-18 от 13.12.2018 г.).

Пациентка X. 66 лет (в анамнезе гипертоническая болезнь 3 стадии) постоянно принимала гипотензивную терапию (ингибиторы АПФ, бета-блокаторы, диуретики). Перенесенные операции: аппендэктомия в юности. Объем движений в правом коленном суставе до операции составлял 5-120° с выраженным болевым синдромом. Проводимое консервативное лечение включало внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты, пероральный прием нестероидных противовоспалительных средств, что привело только к умеренному улучшению. В 2015 г. по поводу первичного правостороннего гонартроза пациентке выполнено тотальное эндопротезирование правого коленного сустава с использованием заднестаблизированного импланта цементной фиксации (рис. 1). В послеоперационном периоде внутрисуставные инъекции не проводились. Пациентка была выписана на 9-е сутки после операции. Через 9 месяцев с момента операции пациентка отметила появление гиперемии, резкой боли, чувство распирания и отека правой голени. За неделю до появления жалоб пациентка однократно падала с высоты собственного роста. По данным ультразвуковой доплерографии артерий и вен нижних конечностей и ультразвукового исследования (УЗИ) мягких тканей по ходу камбаловидной мышцы было визуализировано жидкостное образование с капсулой объемом до 30 мл, которое сообщалось с полостью коленного сустава. При проведении МСКТ-ангиографии артерий таза и нижних конечностей была выявлена артериовенозная фистула в области операционного вмешательства (рис. 2, 3).

Совместно с сосудистыми хирургами была проведена эмболизация поврежденных ветвей артерии. Данный вид лечения привел к формированию некроза кожи голени, а в дальнейшем и к инфицированию коленного сустава. В связи с инфицированием и развитием нестабильности компонентов эндопротеза была проведена ревизия коленного сустава с удалением компонентов эндопротеза и установкой цементного спейсера (рис. 4). В послеоперационном периоде дефект верхней

трети по медиальной поверхности голени зажил вторичным натяжением с формированием грубых рубцовых изменений кожи размером 7×10 см (рис. 5a). В связи с необходимостью повторного эндопротезирования коленного сустава и наличием грубых рубцовых изменений кожи в зоне планируемого доступа было принято решение об установке тканевого эластичного баллонного эспандера в области нижней трети бедра с целью растяжения кожного покрова и создания полнослойного кожного лоскута для закрытия дефекта кожи при ревизионном эндопротезировании коленного сустава (рис. 5b).

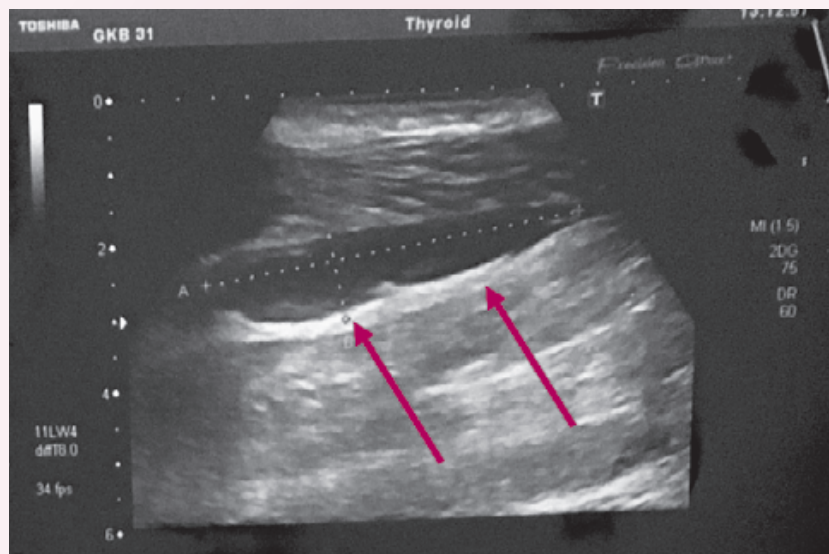
Через 3 месяца после формирования кожного лоскута было проведено ревизионное эндопротезирование правого коленного сустава (рис. 5с, 6).

Рисунок 2

УЗИ мягких тканей. Жидкостное образование объемом до 30 мл

Figure 2

Ultrasonic examination of soft tissues. A liquid formation about 30 ml



Оперативное вмешательство пациентка перенесла удовлетворительно, послеоперационный период протекал без особенностей. До выписки из стационара пациентка была активизирована и продолжала физиотерапевтическое лечение. Через 3, 6, 9, 24 месяца послеоперационного периода у пациентки также не наблюдалось осложнений. Объем движений в правом коленном суставе составлял $0-90^\circ$. Таким образом, пациентка была удовлетворена результатом лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как и любое хирургическое вмешательство, эндопротезирование коленного сустава влечет за собой риски возникновения послеоперационных осложнений. Наименее изученным и редким осложнением является формирование артериовенозной фистулы. Согласно проведенному анализу, можно выделить основные причины возникновения данной патологии.

Наиболее часто факторами риска формирования АВ-фистулы

Рисунок 1

Рентгенограмма коленного сустава пациентки Х. 66 лет после первичного эндопротезирования правого коленного сустава.

Прямая и боковая проекции

Figure 1

The X-ray image of the knee joint of the patient Kh., age of 66, after primary knee joint replacement. The frontal and lateral views



Рисунок 3

МСКТ-ангиография артерий таза и нижних конечностей.

Отсутствие контраста в области артериовенозной фистулы

Figure 3

MSCT-angiography of pelvic and lower extremity arteries. Absent contrast in the field of the arteriovenous fistula



Рисунок 4

Рентгенограмма после установки цементного спейсера. Прямая и боковая проекции
Figure 4

The X-ray image after delivery of the cement spacer.
The frontal and lateral views



Рисунок 6

Рентгенограмма после повторного ревизионного эндопротезирования. Прямая и боковая проекции
Figure 6

The X-ray image after recurrent revision prosthetics.
The frontal and lateral views

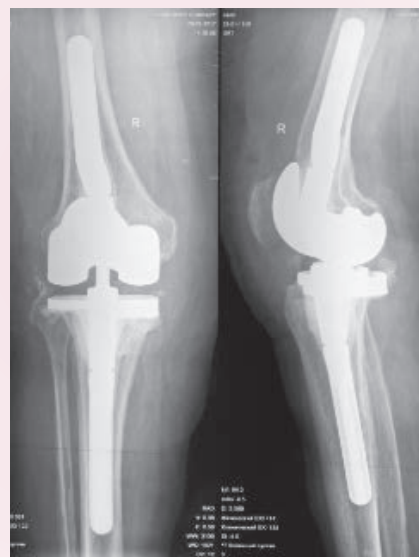


Рисунок 5

Состояние послеоперационного рубца на разных этапах оперативного лечения пациентки X.: а) рубцовые изменения кожи размером 7×10 см в области верхней трети по медиальной поверхности голени до установки баллонного эспандера; б) фотография после установки тканевого баллонного эспандера; в) результат после иссечения рубцовых изменений кожи и ушивания послеоперационной раны после ревизионного эндопротезирования

Figure 5

The condition of the postsurgical scar at different stages of surgical treatment of the patient Kh.: a) cicatricial changes of the skin (7×10 cm) in the region of the upper one-third along the medial surface of the leg before delivery of the balloon expander; b) a picture after delivery of the tissue balloon expander; c) the result after dissection of cicatricial changes of the skin and suturing of the postsurgical wound after revision prosthetics



являются интраоперационные манипуляции, такие как колебание пилы, использование ретракторов, высокая температура при полимеризации костного цемента [16, 17]. Кроме того, введение инъекции местного анестетика в задний от-

дел капсулы коленного сустава, по мнению Kane I и соавт. (2016 г.), может также послужить причиной возникновения данной патологии [12]. Кроме того, описан клинический случай лечения больного с артериовенозной фистулы вследствие

травматического повреждения в результате воздействия внешних факторов (например, падение с высоты собственного роста, ушибы, проникающие ранения) [11]. Реже встречаются наблюдения, где причиной данного состояния послужила сосудистая патология (псевдоаневризма подколенной артерии и ее ветвей) [16, 17]. При диагностике данных заболеваний пациентам в послеоперационном периоде необходимо выполнять УЗИ сосудов нижних конечностей, а также, в случае подозрения на артериовенозную фистулу, МСКТ-ангиографию. Тактика ведения таких пациентов вариабельна и определяется, как правило, на основании гемодинамических и лабораторных показателей. Так, если данная патология клинически не проявляется, а также не ухудшает качество жизни пациента, принимается решение о консервативном лечении и динамическом наблюдении. В случае если имеется выраженная клиническая симптоматика, проявляющаяся как болезненный пульсирующий очаг с локальной гиперемией, повышением температуры, формированием гематомы, аускультативно шумом в этой области, а также при наличии изменений лабораторных показателей, прибегают к экстренному хирургическому вмешательству, которое может включать в себя подкожную эмболизацию, установ-

ку стента из эндоваскулярного алло- или аутотрансплантата или открытое наложение сосудистого шва [14, 15].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В описанном нами клиническом случае, учитывая анамнез заболевания пациентки (падение с высоты собственного роста), а также отсутствие данных об интраоперационных и послеоперационных осложнениях в течение 9 месяцев, можно предположить, что возможной причиной формирования артериовенозной фистулы между ветвью подколенной артерии и веней является травматическое воздействие в послеоперационном периоде.

В данном клиническом случае по данным МСКТ-ангиографии артерий нижних конечностей удалось визуализировать артериовенозную фистулу в области подколенной ямки.

Совместно с сосудистыми хирургами был выбран метод эмболизации поврежденных сосу-

дов препаратом EmboSphere®. В результате применения данного метода произошла также закупорка и других ветвей подколенной артерии, которые кровоснабжали кожу, вследствие чего сформировался некроз кожного покрова голени и коленного сустава. В связи с тем, что инкапсулированное жидкостное образование, возникшее в результате кровотечения в мягкие ткани из поврежденной артерии, сообщалось с полостью сустава, что привело к инфицированию коленного сустава, потребовался ряд дополнительных хирургических вмешательств для достижения финальной цели — окончательной установки эндопротеза коленного сустава и восстановления функции конечности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование артериовенозной фистулы является малоизученным осложнением после тотального эндопротезирования коленного сустава. Следует обращать внимание на

такие симптомы, как болевой синдром и пульсацию в подколенной области, локальный отек и гиперемия, сосудистый шум. Каждый из симптомов позволяет заподозрить наличие АВ-фистулы.

В послеоперационном периоде рекомендовано длительное наблюдение за состоянием пациентов с применением лабораторных и инструментальных методов исследования в динамике, а также необходим индивидуальный подход к выбору наиболее подходящего в конкретной ситуации метода лечения. Раннее выявление данной патологии способствует улучшению результатов лечения и благоприятному прогнозу для 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:

- Khan M, Osman K, Green G, Haddad FS. The epidemiology of failure in total knee arthroplasty. *Bone Joint J.* 2016; 98-B(1 Suppl A): 105-112.
- National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland. 11th annual report, 2014. <http://www.njrreports.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/>. (date last accessed 25 June 2015).
- Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry: Annual Report, 2014. <https://aoanjr.dmac.adelaide.edu.au/annual-reports2014> (date last accessed 16 June 2015).
- The New Zealand Joint Registry. Fifteen Year Report, 2014. <http://www.nzoa.org.nz/> (date last accessed 16 June 2015).
- Swedish Knee Arthroplasty Register. Annual Report 2014. Edited, <http://www.myknee.se/en/> (date last accessed 16 June 2015).
- American Joint Replacement Registry. First Annual Report on Hip and Knee Arthroplasty Data, 2013. https://teamwork.aaos.org/ajrr/AJRR%20Documents/AJRR_2013_Annual_Report.pdf. (date last accessed 16 June 2015).
- Healy WL, Della Valle CJ, Iorio R, Berend KR, Cushner FD, Dalury DF, et al. Complications of total knee arthroplasty. Standardized list and definitions of the Knee Society. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2013; 471(1): 215-220. doi:10.1007/s11999-012-2489-y.
- Shin YS, Hwang YG, Savale AP, Han SB. Popliteal artery pseudoaneurysm following primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2014; 26(2): 117-120. doi:10.5792/ksrr.2014.26.2.117.
- Dua A, Zepeda R, Hernandez FC, Igbadumhe AA, Desai SS. The national incidence of iatrogenic popliteal artery injury during total knee replacement. *Vascular.* 2015; 23(5): 455-458. doi:10.1177/1708538114552464
- Thomas R, Agarwal M, Lovell M, Welch M. An unusual presentation of a popliteal arteriovenous fistula after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2008; 23(6): 945-948. doi: 10.1016/j.arth.2007.06.016.
- Ceallach PO, Hogan N, McLaughlin R, Bouchier-Hayes D. Popliteal arteriovenous fistula post total knee replacement. *EJVES Extra.* 2004; 7: 33-35. doi: 10.1016/j.ejvsextra.2004.01.001
- Kane I, Post Z, Ong A, Orozco F. Arteriovenous fistula formation after intra-articular injection following total joint arthroplasty. *Orthopedics.* 2016; 39: 976-979. doi:10.3928/01477447-20160526-05.
- Burger T, Meyer F, Tautenhahn J, Halloul Z, Fahlke J. Percutaneous treatment of rare iatrogenic arteriovenous fistulas of the lower limbs. *Int Surg.* 1998; 83(3): 198-201.
- Kovacs F, Pollock JG, DeNunzio M. Endovascular stent graft repair of iatrogenic popliteal artery injuries: a report of 2 cases. *Vasc Endovascular Surg.* 2012; 46(3): 269-272. doi:10.1177/1538574411434163
- Da Silva MS, Sobel MSurgeons of the Southern Association of Vascular Surgery. Popliteal vascular injury during total knee arthroplasty. *J Surg Res.* 2003; 109(2): 170-174. doi:10.1016/S0022-4804(02)00088-4
- Shin YS, Hwang YG, Savale AP, Han SB. Popliteal artery pseudoaneurysm following primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2014; 26(2): 117-120. doi:10.5792/ksrr.2014.26.2.117
- Sandoval E, Ortega FJ, Garcia-Rayó MR, Resines C. Popliteal pseudoaneurysm after total knee arthroplasty secondary to intraoperative arterial injury with a surgical pin: review of the literature. *J Arthroplasty.* 2008; 23(8): 1239. doi:10.1016/j.arth.2007.08.022

Сведения об авторах:

Дмитров И.А., клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии РУДН на базе отделения ортопедии, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Захарян Н.Г., к.м.н., врач травматолог-ортопед, заведующий отделением ортопедии, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Безверхий С.В., к.м.н., врач травматолог-ортопед клинко-диагностического отделения, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Такиев А.Т., к.м.н., врач травматолог-ортопед отделения ортопедии, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Алексеева О.С., к.м.н., врач травматолог-ортопед, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Алсмади Я.М.И., врач травматолог-ортопед, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы»; клинический аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН, г. Москва, Россия.

Алиев Р.Н., к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии, РУДН; врач травматолог-ортопед отделения ортопедии, ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница № 31 Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Дмитров И.А., Ленинский проспект, 79-200, г. Москва, Россия, 119261

Тел: +7 (909) 166-25-41

E-mail: dr.dmitrov@gmail.com

Information about authors:

Dmitrov I.A., clinical resident of traumatology and orthopedics department of Peoples' Friendship University of Russia, orthopedics unit, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Zakharyan N.G., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, chief of orthopedics unit, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Bezverkhii S.V., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, clinical and diagnostic unit, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Takiev A.T., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, orthopedics unit, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Alekseeva O.S., candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Alsmadi Ya.M.I., traumatologists-orthopedist, Moscow City Clinical Hospital No.31, clinical resident of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

Aliiev R.N., candidate of medical science, docent of traumatology and orthopedics department, Peoples' Friendship University of Russia; traumatologists-orthopedist, orthopedics unit, Moscow City Clinical Hospital No.31, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Dmitrov I.A., Leninskiy prospect, 79-200, Moscow, Russia, 119261

Tel: +7 (909) 166-25-41

E-mail: dr.dmitrov@gmail.com



СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

MODERN POSSIBILITIES OF THE USE OF STROMAL-VASCULAR FRACTION OF ADIPOSE TISSUE IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS

Мироманов А.М. Miromanov A.M.
Мироманов М.М. Miromanov M.M.
Мироманова Н.А. Miromanova N.A.

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

Chita State
Medical Academy,

г. Чита, Россия Chita, Russia

В обзоре проведен анализ данных литературы об использовании стволовых клеток жировой ткани в медицинской практике, представлены источники и способы ее выделения, характеристика состава, иммунотип и направления дифференцировки клеток.

Цель – раскрыть возможности мезенхимальных мультипотентных клеток жировой ткани, сравнить их остеогенную и хондрогенную дифференцировку со стволовыми клетками костного мозга, а также обозначить границы их использования в травматологии и ортопедии.

Материалы и методы. Проведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы, посвященной выделению, селекции и клиническому использованию мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток жировой ткани в медицинской практике.

Результаты. За последние годы разработаны многочисленные экспериментальные модели для применения стволовых клеток в регенерации органов и тканей. Большинство работ подтверждают более низкую остеогенную способность стволовых клеток жировой ткани, однако многие механизмы их остеогенного потенциала еще предстоит выяснить. К сожалению, во многих изысканиях сравниваются только две стволовые клетки в нормальной, здоровой среде, однако в клинической ситуации существует много различных сценариев репарации костной, хрящевой и других тканей. Что касается хондрогенной дифференцировки, то потенциал стволовых клеток практически не уступает потенциалу стволовых клеток костного мозга.

Заключение. Стволовые клетки проявляют свой восстановительный потенциал как прямым путем дифференцировки, так и косвенным, за счет влияния на «клеточную нишу». Исследования способности стволовых клеток жировой ткани к дифференцировке в естественных условиях не показали убедительных результатов в большинстве своем из-за отсутствия стандартов работы с данным материалом. Основной задачей, безусловно, является создание стандартизированных протоколов получения, селекции и дифференцировки этой культуры клеток, что позволит применять данную технологию в травматологии и ортопедии при лечении многих патологических процессов.

Ключевые слова: жировая ткань; стромально-васкулярная фракция; стволовые клетки; дифференцировка; травматология и ортопедия.

The review analyzes the literature data on the use of adipose tissue stem cells in medical practice, presents the sources and methods for its isolation, characterization of the composition, immune phenotype and cell differentiation directions.

Objective – to reveal the possibilities of the mesenchymal multipotent adipose tissue cells, to compare their osteogenic and chondrogenic differentiation with the stem cells of the bone marrow, and also to outline the boundaries of their use in traumatology and orthopedics.

Materials and methods. The analysis of modern domestic and foreign literature on the isolation, breeding and clinical use of multipotent mesenchymal stem cells of adipose tissue in medical practice has been carried out.

Results. In the recent years, numerous experimental models have been developed for the use of stem cells in the regeneration of organs and tissues. Most studies confirm the lower osteogenic capacity of adipose tissue stem cells, but many of the mechanisms of their osteogenic potential have yet to be clarified. Unfortunately, many studies compare only two stem cells in a normal, healthy environment, but there are many different scenarios for the repair of bone, cartilage and other tissues in the clinical situation. As for chondrogenic differentiation, the potential of stem cells is almost as good as the potential of bone marrow stem cells.

Conclusion. Stem cells manifest their regenerative potential, both by direct differentiation and indirectly, by influencing the "cell niche". Studies of the ability of adipose tissue stem cells to differentiate in vivo did not show convincing results, most of them due to the lack of standards for working with this material. The main task, of course, is the creation of standardized protocols for obtaining, selecting and differentiating this cell culture, which will allow this technology to be applied in traumatology and orthopedics in the treatment of many pathological processes.

Key words: adipose tissue; stromal vascular fraction; stem cells; differentiation; traumatology and orthopedics.

За последние столетия практики в травматологической области изобретены не только различные консервативные и оперативные методы лечения патологии опорно-двигательной системы, но и способы стимуляции репаративной регенерации тканей. Несмотря на многочисленные медицинские технологии, применяемые в данной области, вопрос полного и быстрого восстановления костной, хрящевой

и других тканей на сегодня остается открытым. В последние годы актуальным является изучение влияния стволовых клеток (СК) на процессы регенерации тканей [43].

Цель обзора — раскрыть возможности мезенхимальных мультипотентных клеток жировой ткани, сравнить их остеогенную и хондрогенную дифференцировку со стволовыми клетками костного мозга, а также обозначить границы их использования в травматологии и ортопедии.

Человеческие стволовые клетки стали привлекательными кандидатами для клеточной терапии, способной восстановить утраченные функции клеток и тканей. Эти уникальные клетки способны самообновляться бесконечно и дифференцироваться в другие ткани [6, 13, 25]. Использование силы этих плюрипотентных стволовых клеток потенциально может предложить новые варианты терапевтического лечения различных заболеваний. С момента первоначального создания линий СК в 1998 году были достигнуты огромные успехи в лучшем понимании биологии стволовых клеток и требований к культуре для поддержания плюрипотентности [42].

Утверждение первых клинических испытаний СК для лечения повреждений спинного мозга и макулярной дегенерации в 2010 году ознаменовало начало новой эры в регенеративной медицине [37].

В настоящее время некоторые ученые, изучая жировую ткань как один из основных источников стволовых клеток, обратили внимание на стромально-вазкулярную фракцию, используемую в качестве физиологического регенераторного субстрата [24, 40].

Данная фракция способствовала обеспечению тканевого гомеостаза и тем самым оказывала влияние на регенерацию костной, хрящевой и других тканей посредством способности к самообновлению и дифференцировке по нескольким линиям. Основным ее компонентом являются мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки (МСК) периваскулярной локализации [22, 29]. Эти клетки способны к дифференцировке в различные ткани с

помощью индукторов и микроокружения клетки — «специфической ниши» [44, 45].

Долгое время было принято считать источником мультипотентных клеток вещество костного мозга, но в 2001 году Р.А. Zuk и соавторы описали новую мезенхимальную стромальную стволовую клетку, выделенную из жировой ткани (МСКЖТ) после процедуры липосакции [50]. Липоаспирационную ткань обрабатывают коллагеназой с последующим центрифугированием, чтобы получить клеточный осадок на дне пробирки. Клеточный осадок представляет собой так называемую стромально-сосудистую фракцию. На самом деле МСКЖТ представляет собой гетерогенную клеточную популяцию эритроцитов, фибробластов, эндотелиальных клеток, клеток гладких мышц, перититов и стромальных стволовых клеток жировой ткани, которые имеют пластически-адгезивный характер. После культивирования МСКЖТ *in vitro* с течением времени клеточная популяция становится гомогенной, прежде всего, пластически сцепленным МСКЖТ [20]. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки из стромально-вазкулярной фракции жировой ткани также демонстрируют способность к дифференцировке по нескольким линиям в адипоциты, остеобласты, хондроциты и миоциты. Кроме того, процедура липосакции проста, легка и повторяема с меньшим дискомфортом и осложнениями [12].

Получение МСКЖТ гораздо проще, так как они локализируются, вблизи периваскулярной области сосудов организма, и самым распространенным и доступным источником данных видов клеток по сей день считается богатая кровеносными сосудами жировая ткань. Тогда как стволовые клетки костного мозга (МСККМ) залегают глубоко в костной структуре. Клеточный выход МСКЖТ из жировой ткани выше, чем из костного мозга, так как аспираты костного мозга дают в среднем 6×10^6 ядро-содержащих клеток на мл, и только от 0,001 до 0,01 % — стволовые клетки. Напротив, 2×10^6 клеток могут быть выделены из 1 г жи-

ровой ткани, из которых 10 % считаются стволовыми клетками. Эта особенность делает МСКЖТ хорошим источником клеток для клинического применения. Например, если мы берем 100 мл аспирированных костного мозга от взрослого пациента, у которого есть только от 6×10^3 до 6×10^4 стволовых клеток, то популяция клеток в данном случае обычно недостаточна для клинического применения. Тем не менее, от пациента без какого-либо дискомфорта или осложнений можно извлечь 1000-2000 куб. см липоаспирата, в котором может содержаться от 2×10^8 до 4×10^8 стволовых клеток. Данного количества СК уже достаточно для восстановления небольшого дефекта кости. Обширный пассаж *in vitro* для получения адекватного количества клеток обычно требуется в МСККМ, а не в МСКЖТ. Недостатками длительного пассирования *in vitro* являются возможное загрязнение, длительные, трудозависимые и возможные генные мутации во время пассирования. Следовательно, стромально-вазкулярную фракцию жировой ткани можно считать наиболее хорошим источником СК, чем костный мозг [21, 22, 27, 30].

Внедрение жировой ткани в хирургическую практику как трансплантата началось еще в 1893 г. немецким хирургом Густавом Ньюбером (Gustav Neuber, 1850-1932). Он использовал жировой аутоотрансплантат для коррекции нижнего края орбиты [34]. Параллельно немецкий хирург Юджин Холландер (Eugene Hollaender, 1867-1932) предложил коктейль из человеческого и бараньего жира, чтобы избежать реабсорбции и, как следствие, предотвратить осложнения после трансплантации [28]. Однако большинство подобных операций не увенчались успехом, так как жировая ткань приживалась не полностью и в зонах ее отмирания образовывались масляные кисты, плавно переходящие в зону некроза под влиянием нарушения микроциркуляции [36].

Позже Ерих Лексер (Erich Lexer, 1867-1937) опубликовал работу, посвященную клиническому применению пересадки жировой ткани для

коррекции посттравматических деформаций лица, асимметрии молочных желез и контрактуры Дюпюитрена; и он стал одним из первых, кто указал в работе на правильность забора аллотранспонтата для его успешного приживления [19].

После подробного изучения жировой ткани М. Родбеллу (М. Rodbell) удалось разделить ее на две фракции: зрелые адипоциты и стромально-васкулярную, состоящую из фибробластов, перипитов, эндотелиальных клеток и преадипоцитов [39].

На сегодняшний день выделение и пересадка жирового трансплантата стала не только возможна, но и безопасна [46]. Более того, бесценным опытом стало определение индукторов, влияющих на дифференцировку стволовой клетки в остальные ткани (табл.) [2, 4, 5, 7, 17, 21, 48, 50].

Рассматривая остеогенную дифференцировку МСКЖТ и МСККМ, следует отметить, что МСККМ обладают намного лучшими характеристиками в создании костного матрикса для будущего клинического применения. Детерминантный фактор основывается на вопросе, обладают ли МСКЖТ такой же или намного лучшей остеогенной способностью, чем МСККМ? Если ответ «да», то МСКЖТ могут заменить роль МСККМ в образовании костного матрикса без каких-либо сомнений [3].

В 2001 году Zuk P.A. с соавторами впервые описал выделение МСКЖТ из жировой ткани и провел несколько экспериментов для характеристики их фенотипа и мультипотентности. В своем исследовании они обнаружили, что активность щелочной фосфатазы регистрировалась значительно выше в остеоиндуцированных МСКЖТ человека, чем в МСККМ при индукции в течение 3 недель, тогда как при индукции 6 недель кальцификация матрикса отмечалась в 35 раз выше в МСКЖТ и в 68 раз — в МСККМ. Кроме того, авторы осуществляли экспрессию генов (специфический остеогенный ген остеокальцин, субъединица альфа-1, связанный с Runt фактор транскрипции 2, остеоонектин, остеопонтин, костный морфогенный

белок-2) как на остеоиндуцированных МСКЖТ, так и на МСККМ и показали эффективность использования МСКЖТ в восстановлении не только костной (в виде заполнения внутрикостных кист или для ускорения консолидации костной ткани в послеоперационном периоде), но и хрящевой ткани [14, 16, 31, 50].

Положительные результаты при лечении хрящевых дефектов поверхностей крупных суставов также отмечают и другие исследователи. После введения МСКЖТ в полость сустава, через месяц по данным магнитно-резонансного томографического исследования регистрировалось полное закрытие дефекта однородной тканью, по структуре схожей с хрящевой. Кроме того, фиксировалось восстановление гомеостаза внутрисуставной системы в виде резкого снижения воспалительного фактора, а как следствие — устранение болевого синдрома [32, 38].

Эффективность консервативной терапии также отмечена и в исследовании О.И. Старцевой и соавт. (2016) при комбинированном внутрисуставном введении МСКЖТ и тромбоцито-обогащенной фракции крови [39].

МСКЖТ, полученные из жировой ткани, также нашли применение в восстановлении функции двуглавой мышцы посредством ремоделирования плечевого нервного сплетения. На нервный шов наносилась данная фракция, что не только позволило ускорить регенераторный процесс, но и увеличило гиперэкспрессию нейротрофических факторов в зоне шва [18].

Следует отметить, что колоссальный потенциал к дифференцировке в разные ткани создает риск в вопросе об онкологической предрасположенности данного типа клеток. Согласно мнению авторов, это всегда было камнем преткновения для широкого использования СК в области медицины. Одно из немногих исследований, посвященных изучению влияния МСКЖТ на клетки рака молочной железы (in vitro и in vivo модель), показало, что МСКЖТ действительно увеличивают рост активных, но не отдыхающих клеток рака молочной

железы. Авторы утверждают, что экстраполяция этих результатов может указывать на способность МСКЖТ стимулировать регенерацию ткани молочной железы, но не должна влиять на состояние дремлющих остаточных раковых клеток [49]. Несмотря на отсутствие увеличения образования новых опухолевых сосудов, снижение скорости апоптоза в присутствии МСКЖТ может указывать на предпочтение росту опухоли в среде, дополненной МСКЖТ [47].

В отдельной «мышинной модели» совместная трансплантация МСКЖТ с активными клетками рака предстательной железы приводила к более чем трехкратному увеличению объема опухоли по сравнению с теми, которые были привиты без добавления МСКЖТ [33].

В других исследованиях показано, что человеческие МСКЖТ, культивированные с «тройными отрицательными» клеточными линиями рака молочной железы, не влияли на рост в культуре, но стимулировали метастазы в другие мышечные органы in vivo, которые не наблюдались в контроле без МСКЖТ. В одном случае наблюдалось увеличение фактора роста эндотелия сосудов и плотности микрососудов, что свидетельствует об усилении тканевого ангиогенеза, который может вызывать беспокойство в ложе опухоли [15, 35].

Краткий обзор исследований, оценивающих влияние МСК (включая МСКЖТ человека) на опухолевый рост и метастазы, выявил трудности в установлении безопасности даже на доклинической стадии. Имея перечень данных, свидетельствующих о том, что МСК могут стимулировать или альтернативно ингибировать рост опухоли, авторы приходят к выводу, что наши современные знания о механизмах, с помощью которых МСК могут оказывать свое влияние, все еще плохо изучены, так что достоверно невозможно прогнозировать поведение клеток. Авторы подчеркивают, что не было никаких признаков образования и роста опухоли, непосредственно связанного с использованием МСК, у всех пациентов, которые проходили лечение до настоящего времени [26].

Таблица

Индукторы, влияющие на дифференцировку мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток из стромально-васкулярной фракции жировой ткани в другие ткани

Table

The inducing factors influencing on differentiation of multipotent mesenchimal stromal cells of stromal-vascular fraction of adipose tissue in other tissues

Автор Author	Фенотип Phenotype	Дифференцировка Differentiation	Факторы, индуцирующие дифференцировку Differentiation-inducing factors
Gronthos S. et al. (2001)	Позитивны по / Positive: HLAABC, CD9, CD10, CD13, CD29, CD34, CD44, CD59, CD105, CD49e, CD54, CD55, CD166 Негативны по / Negative: HLADR, CD11a, CD11b, CD11c, CD14, CD18, CD31, CD45, CD50, CD56	In vitro: остеогенная / osteogenic, адипогенная / adipogenic	Остеогенные / Osteogenic: Витамин D3 / Vitamin D3, Дексаметазон / Dexamethasone Адипогенные / Adipogenic: Инсулин / Insulin, Дексаметазон / Dexamethasone 1метилЗизобутилксантин / 1-methyl-3-isobutylxanthine BRL49653
Zuk P.A. et al. (2001)	Позитивны по / Positive: CD13, CD29, CD44, CD49d, CD71, CD90, CD105, SH3, STRO1 Негативны по / Negative: CD31, CD34, CD45, CD14, CD16, CD56, CD61, CD62E, CD104, CD106	In vitro: остеогенная / osteogenic, хондрогенная / chondrogenic, миогенная / myogenic, нейрогенная / neurogenic	Остеогенные / Osteogenic: Витамин D3 / Vitamin D3, Аскорбат / Ascorbate, В-глицерофосфат / β -glycerophosphate Хондрогенные / Chondrogenic: Инсулин / Insulin, TGF β 1, Аскорбат / Ascorbate Миогенные / Myogenic: Сыворотка КРС и человека / Bovine and human serum, Гидрокортизон / Hydrocortisone Нейрогенные / Neurogenic: В-меркаптоэтанол / β -mercaptoethanol
Brzoska M. et al. (2005)	Позитивны по / Positive: CD10, CD13, CD44, CD90 виментин / vimentin Негативны по / Negative: CD31, CD34, CD45, vWF	In vitro: эпителиальная / epithelial	Эпителиальные / Epithelial: Ретиноевая кислота / Retinoic acid
Cao Y. et al. (2005)	Позитивны по / Positive: CD29, CD44, CD105, CD166, Flk1, HLAABC Негативны по / Negative: CD31, CD34, CD45, CD106, CD184	In vitro: остеогенная / osteogenic, адипогенная / adipogenic In vitro, in vivo: эндотелиальная / endothelial	Остеогенные / Osteogenic: Аскорбат / Ascorbate, В-глицерофосфат / β -glycerophosphate, Дексаметазон / Dexamethasone, Сыворотка / Serum Адипогенные / Adipogenic: Гидрокортизон / Hydrocortisone, 1метилЗизобутил ксантин / 1-methyl-3-isobutylxanthine, Индометацин / Indomethacin Эндотелиальные / Endothelial: VEGF, bFGF, EST
Astori G et al. (2007)	Позитивны по / Positive: CD13, CD29, CD44, CD73, CD90, CD105, CD166 Негативны по / Negative: CD34, CD38, CD45, CD133, CD31, CD271	In vitro: остеогенная / osteogenic, адипогенная / adipogenic хондрогенная / chondrogenic	Остеогенные / Osteogenic: Аскорбат / Ascorbate, В-глицерофосфат / β -glycerophosphate, Дексаметазон / Dexamethasone Адипогенные / Adipogenic: Инсулин / Insulin,, Дексаметазон / Dexamethasone, 1метилЗизобутилксантин / 1-methyl-3-isobutylxanthine, Индометацин / Indomethacin Хондрогенные / Chondrogenic: TGF β 3, Аскорбат / Ascorbate, Дексаметазон / Dexamethasone, пируват / Pyruvate

Очевидно, что необходимы дальнейшие воспроизводимые исследования, минимизирующие расхождения в донорской ткани, реципиентных клетках, времени добавления МСК и параметрах мониторинга. Однако имеющихся данных, по-видимому, достаточно, чтобы исключить применение трансплантатов с добавлением МСКЖТ, пока не станет известно больше о возможности рецидива онкообразования и метастазирования. Также к минусам использования МСКЖТ можно отнести и его довольно трудоемкое получение. На сегодняшний день известны два вида его получения. Первый способ — выделением вручную, путем отмывания в физиологическом растворе на фосфатном буфере для удаления клеток крови, обработки коллагеназой (что облегчает последующее выделение разных типов клеток) и центрифугированием для получения осадка, состоящего из сосудистой стромы и стволовых клеток [8, 9, 23], либо использование специальной колонки с неткаными вискозными и полиэтиленовыми тканями для выделения клеток стромальной сосудистой фракции из растворов. В отличие от центрифугирования, данный метод исключает обширный процесс гемолиза, что обеспечивает качество и чистоту выделенного материала [10]. Другой метод включает в себя использование автоматизированного оборудования, объединенного в изолированную систему, что практически полно-

стью исключает воздействие человеческого фактора на процесс. Это снижает риск пагубного воздействия факторов внешней среды, а также исключает кантоминацию микроорганизмами [11, 41]. Активное митотическое деление полученной фракции начинается после трех суток, более того, для ускорения данного процесса необходимо состояние «физиологической гипоксии клетки», когда внутриклеточная концентрация кислорода составляет 5 % [1].

Все это в настоящее время предполагает наличие крупных лабораторий, что для многих медицинских организаций является неосуществимым. К сожалению, использование автоматизированных блоков для выделения и селекции СК в Российской Федерации станет возможным только с 2020 года. Безусловно, данная методика является перспективным направлением в травматологии и ортопедии, но требует дальнейшего всестороннего изучения, что позволит снизить различные риски к минимуму и успешно использовать эти знания для повышения эффективности лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, за последние годы разработаны многочисленные экспериментальные модели для применения СК в регенерации органов и тканей. СК проявляют свой восстановительный потенциал как прямым путем дифферен-

цировки, так и косвенным, за счет влияния на «клеточную нишу». Особый интерес в данном направлении вызывают клетки, выделенные из жировой ткани, другими словами, стромально-васкулярная фракция, содержащая как зрелые, так и мультипотентные клетки. Развитие современных технологий и инструментов позволило обнаружить и охарактеризовать молекулярные механизмы регенерации поврежденных тканей, однако из-за огромного дифференцировочного потенциала невозможно сделать окончательного вывода об их клинической эффективности. Кроме того, исследования способности МСКЖТ к дифференцировке в естественных условиях не показали убедительных результатов в большинстве своем из-за отсутствия стандартов работы с данным материалом. Основной задачей, безусловно, является создание стандартизированных протоколов получения, селекции и дифференцировки данной культуры клеток, что позволит применять данную технологию в травматологии и ортопедии при лечении многих патологических процессов.

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:

- Andreeva ER. Multipotent mesenchymal stromal cells in modeling of tissue (physiological) hypoxia in vitro: abstracts of PhD in biology. 03.03.01, 03.03.04 /Andreeva ER. M., 2016, 46 p. Russian (Андреева Е.Р. Мультипотентные мезенхимальные стромальные клетки при моделировании тканевой (физиологической) гипоксии in vitro: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.03.01, 03.03.04. М., 2016. 46 с.)
- Astori G, Vignati F, Bardelli S, Tubio M, Gola M, Albertini V, et al. «In vitro» and multicolor phenotypic characterization of cell subpopulations identified in fresh human adipose tissue stromal vascular fraction and in the derived mesenchymal stem cells. *J. Transpl. Med.* 2007; 5: 55. DOI: 10.1186/1479-5876-5-55
- Bara JJ, Richards RG, Alini M, Stoddart MJ. Concise review: Bone marrow-derived mesenchymal stem cells change phenotype following in vitro culture: implications for basic research and the clinic. *Stem Cells.* 2014; 32(7): 1713-23. DOI: 10.1002/stem.1649
- Bourin P, Bunnell BA, Casteilla L, Dominici M, Katz AJ, Redl H, et al. Stromal cells from the adipose tissue-derived stromal vascular fraction and culture expanded adipose tissue-derived stromal/stem cells: a joint statement of the International Federation for Adipose Therapeutics and Science (IFATS) and the International Society for Cellular Therapy (ISCT). *Cytotherapy.* 2013; 15(6): 641-648. DOI: 10.1016/j.jcyt.2013.02.006
- Brzoska M, Geiger H, Gauer S, Baer P. Epithelial differentiation of human adipose tissue derived adult stem cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2005; 330: 142-150. DOI: 10.1016/j.bbrc.2005.02.141
- Buehrer BM, Cheatham B. Isolation and characterization of human adipose-derived stem cells for use in tissue engineering. In: *Organ Regeneration. Methods in Molecular Biology (Methods and Protocols).* Basu J., Ludlow J. (eds). Humana Press, 2013; P. 1-11. DOI: 10.1007/978-1-62703-363-3_1
- Cao Y, Sun Z, Liao L, Meng Y., Han Q, Zhao RC. Human adipose tissue-derived stem cells differentiate into endothelial cells in

- vitro and improve postnatal neovascularization in vivo. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2005; 332(2): 370-379. DOI: 10.1016/j.bbrc.2005.04.135
8. Cleveland EC, Albano NJ, Hazen A. Roll, spin, wash, or filter? Processing of lipoaspirate for autologous fat grafting: an updated, evidence-based review of the literature. *Plast. Reconstr. Surg.* 2015; 136(4): 706-713. DOI: 10.1097/PRS.0000000000001581
 9. Desai N, Rambhia P, Gishto A. Human embryonic stem cell cultivation: historical perspective and evolution of xeno-free culture systems. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2015; 13(1): 9. DOI: 10.1186/s12958-015-0005-4
 10. Doi K, Kuno S, Kobayashi A, Hamabuchi T, Kato H., Kinoshita K, et al. Enrichment isolation of adipose-derived stem/stromal cells from the liquid portion of liposuction aspirates with the use of an adherent column. *Cytotherapy.* 2014; 16(3): 381-391. DOI: 10.1016/j.jcyt.2013.09.002
 11. Doi K, Tanaka S, Iida H, Eto H, Kato H, Aoi N, et al. Stromal vascular fraction isolated from lipo-aspirates using an automated processing system: bench and bed analysis. *J Tissue Eng. Regen. Med.* 2012; 7(11): 864-870. DOI: 10.1002/term.1478
 12. Dubey NK, Mishra VK, Dubey R, Deng YH, Tsai FC, Deng WP. Revisiting the advances in isolation, characterization and secretome of adipose-derived stromal/stem cells. *Int J Mol Sci.* 2018; 19(8): 2200. DOI 10.3390/ijms19082200
 13. Eaves CJ. Hematopoietic stem cells: concepts, definitions, and the new reality. *Blood.* 2015; 125(17): 2605-2613. DOI: 10.1182/blood-2014-12-570200
 14. Fang X, Murakami H, Demura S, Hayashi K, Matsubara H, Kato S. et al. A novel method to apply osteogenic potential of adipose derived stem cells in orthopaedic surgery. *PLoS One.* 2014; 9(2): e88874. DOI: 10.1371/journal.pone.0088874
 15. Fraser JK, Hicok KC, Shanahan R. Zhu M, Miller S, Arm DM. The Celution® System: automated processing of adipose-derived regenerative cells in a functionally closed system. *Adv. Wound Care (New Rochelle).* 2014; 3(1): 38-45. DOI: 10.1089/wound.2012.0408
 16. García-Contreras M, Vera-Donoso CD, Hernández-Andreu JM, García-Verdugo GM, Oltra E. Therapeutic potential of human adipose-derived stem cells (ADSCs) from cancer patients: a pilot study. *PLoS One.* 2014; 9(11): e113288. DOI: 10.1371/journal.pone.0113288
 17. Gronthos S, Franklin DM, Leddy H A, Robey PJ, Storms RW, Gimble JM. Surface protein characterization of human adipose tissue derived stromal cells. *J. Cell. Physiol.* 2001; 189: 54-63. DOI: 10.1002/jcp.1138
 18. Hannanova IG, Masgutov RF, Gallyamov AR, Rizvanov AA, Bogov AA. Restoration of the function of the biceps muscle of the shoulder using the neurotic method in combination with autotransplantation of stromal vascular cells of the adipose tissue. *Practical medicine.* 2015; 4(89): 197-199. Russian (Ханнанова И.Г., Масгутов Р.Ф., Галлямов А.Р., Ризванов А.А., Богов А.А. Восстановление функции двуглавой мышцы плеча методом невротизации в сочетании с аутоотрансплантацией клеток стромальной васкулярной фракции жировой ткани //Практическая медицина. 2015. Т. 1, № 4(89). С. 197-199.)
 19. Hofbauer MH, Delmonte RJ, Scripps ML. Autogenous bone grafting. *The Journal of Foot and Ankle Surgery.* 1996; 35(5): 386-390. DOI 10.1016/S1067-2516(96)80056-1
 20. Hong SJ, Jia SX, Xie P, Kai WX, Leung P, Mustoe TA, Galiano RD. Topically delivered adipose derived stem cells show an activated-fibroblast phenotype and enhance granulation tissue formation in skin wounds. *PLoS One.* 2013; 8(1): e55640. DOI: 10.1371/journal.pone.0055640
 21. Huang SJ, Fu RH, Shyu WC, Liu SP, Jong GP, Chiu YW, et al. Adipose-derived stem cells: isolation, characterization, and differentiation potential. *Cell Transplant.* 2013; 22(4): 701-709. DOI: 10.3727/096368912X655127
 22. Johal KS, Lees VC, Reid AJ. Adipose-derived stem cells: selecting for translational success. *Regen. Med.* 2015; 10(1): 79-96. DOI: 10.2217/rme.14.72
 23. Johnson AA, Naaldijk Y, Hohaus C, Meisel HJ, Krystel I, Stolzinger A. Protective effects of alpha phenyl-tert-butyl nitron and ascorbic acid in human adipose derived mesenchymal stem cells from differently aged donors. *Aging (Albany NY).* 2017; 9(2): 340-352. DOI: 10.18632/aging.101035
 24. Kim I, Bang SI, Lee SK, Park SY, Kim M, Ha H. Clinical implication of allogenic implantation of adipogenic differentiated adipose-derived stem cells. *Stem Cells Transl. Med.* 2014; 3(11): 1312-1321. DOI: 10.5966/sctm.2014-0109
 25. Kingham E, Oreffo RO. Embryonic and induced pluripotent stem cells: understanding, creating, and exploiting the nano-niche for regenerative medicine. *ACS Nano.* 2013; 7(3): 1867-1881. DOI: 10.1021/nn3037094
 26. Klopp AH, Gupta A, Spaeth E, Andreeff M, Marini F. Concise review: dissecting a discrepancy in the literature: do mesenchymal stem cells support or suppress tumor growth? *Stem Cells.* 2011; 29(1): 11-19. DOI: 10.1002/stem.559
 27. Liao HT, Chen CT. Osteogenic potential: comparison between bone marrow and adipose-derived mesenchymal stem cells. *World J. Stem Cells.* 2014; 6(3): 288-295. DOI: 10.4252/wjsc.v6.i3.288
 28. Mazzola RF, Mazzola IC. History of fat grafting: from ram fat to stem cells. *Clin. Plast. Surg.* 2015; 42(2): 147-153. DOI: 10.1016/j.cps.2014.12.002
 29. Minter DM, Marra KG, Rubin JP. Adipose stem cells: biology, safety, regulation, and regenerative potential. *Clin. Plast. Surg.* 2015; 42(2): 169-179. DOI: 10.1016/j.cps.2014.12.007
 30. Mizuno H, Tobita M, Uysal AC. Concise review: Adipose derived stem cells as a novel tool for future regenerative medicine. *Stem Cells.* 2012; 30(5): 804-810. DOI: 10.1002/stem.1076
 31. Peterson JR, Eboda O, Agarwal S, Ranganathan K, Buchman SR, Lee M, et al. Targeting of ALK2, a receptor for bone morphogenetic proteins, using the Cre/lox System to enhance osseous regeneration by adipose-derived stem cells. *Stem Cells Transl. Med.* 2014; 3(11): 1375-1380. DOI: 10.5966/sctm.2014-0082
 32. Platas J, Guillén MI, Pérez Del Caz, Gomar F, Castejón MA, Mirabet V, et al. Paracrine effects of human adipose-derived mesenchymal stem cells in inflammatory stress-induced senescence features of osteoarthritic chondrocytes. *Aging (Albany NY)* 2016; 8(8): 1703-1717. DOI: 10.18632/aging.101007
 33. Prantl L, Muehlberg F, Navone NM, Song YH, Vykoukal J, Logothetis CJ, et al. Adipose tissue-derived stem cells promote prostate tumor growth. *Prostate.* 2010; 70(15): 1709-1715. DOI: 10.1002/pros.21206
 34. Pu LL, Yoshimura K, Coleman SR. Fat grafting: current concept, clinical application, and regenerative potential, part 1. *Clin Plast Surg.* 2015; 42(2). DOI: 10.1016/j.cps.2015.02.001
 35. Rowan BG, Gimble JM, Sheng M, Anbalagan M, Jones RK, Frazier TP, et al. Human adipose tissue-derived stromal/stem cells promote

- migration and early metastasis of triple negative breast cancer xenografts. *PLoS ONE*. 2014; 9(2): e89595. DOI: 10.1371/journal.pone.0089595
36. Sanderson A. Experimental skin grafts and transplantation immunity: a recapitulation. *J R Soc Med*. 1980; 73(7): 534. PMCID: PMC1437711.
 37. Simonson OE, Domogatskaya A, Volchkov P, Robin S. The safety of human pluripotent stem cells in clinical treatment. *Ann. Med.* 2015; 47(5): 370-380. DOI: 10.3109/07853890.2015.1051579
 38. Smyshlyaev IA, Gilfanov SI, Kopylov VA, Gilmutdinov RG, Pulin II, Korsakov IN, et al. Safety and effectiveness of intraarticular administration of adipose-derived stromal vascular fraction for treatment of knee articular cartilage degenerative damage: preliminary results of a clinical trial. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2017; 23(3): 17-31. Russian (Смышляев И.А., Гильфанов С.И., Копылов В.А., Гилмутдинов Р.Г., Пулин А.А., Корсаков И.Н. и др. Оценка безопасности и эффективности внутрисуставного введения стромально-васкулярной фракции жировой ткани для лечения гонартроза: промежуточные результаты клинического исследования //Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23, № 3. С. 17-31. DOI 10.21823/2311-2905-2017-23-3-17-31)
 39. Startseva OI, Melnikov DV, Zakharenko AS, Kirillova KA, Ivanov SI, Pishchikova ED, et al. Mesenchymal stem cells of adipose tissue: a modern view, relevance and prospects for application in plastic surgery. *Research and practice in medicine*. 2016; 3(3): 68-75. DOI: 10.17709 / 2409-2231-2016-3-3-7. Russian (Старцева О.И., Мельников Д.В., Захаренко А.С., Кириллова К.А., Иванов С.И., Пищикова Е.Д. и др. Мезенхимальные стволовые клетки жировой ткани: современный взгляд, актуальность и перспективы применения в пластической хирургии //Исследования и практика в медицине. 2016. Т. 3, № 3. С. 68-75. DOI: 10.17709/2409-2231-2016-3-3-7)
 40. Stoltz JF, de Isla N, Li YP, Bensoussan D, Zhang L, Huselstein C, et al. Stem cells and regenerative medicine: myth or reality of the 21th century. *Stem Cells Int*. 2015; 734731: 19. DOI: 10.1155/2015/734731
 41. Sundarraj S, Deshmukh A, Priya N, Krishnan VS, Cherat M, Majumdar AS. Development of a system and method for automated isolation of stromal vascular fraction from adipose tissue lipoaspirate. *Stem Cells Int*. 2015; 109353: 11. DOI: 10.1155/2015/109353
 42. Ullah I, Subbarao RB, Rho GJ. Human mesenchymal stem cells - current trends and future prospective. *Biosci. Rep.* 2015; 35(2): e00191. DOI: 10.1042/BSR20150025
 43. Uzbas F, May ID, Parisi AM, Kaya A, Perkins AD, Memili E. Molecular physiognomies and applications of adipose-derived stem cells. *Stem Cell Rev*. 2015; 11(2): 298-308. DOI: 10.1007/s12015-014-9578-0
 44. Vapniarsky N, Arzi B, Hu JC, Nolte JA, Athanasiou K. Concise review: human dermis as an autologous source of stem cells for tissue engineering and regenerative medicine. *Stem Cells Transl. Med.* 2015; 4(10): 1187-1198. DOI: 10.5966/sctm.2015-0084
 45. Watt FM, Hogan BL. Out of Eden: stem cells and their niches. *Science*. 2000; 287(5457): 1427-1430. DOI: 10.1126/science.287.5457.1427
 46. Williams SK, Morris ME, Kosnik PE, Lye KD, Gentzkow GD, Ross CB, et al. Point-of-care adipose-derived stromal vascular fraction cell isolation and expanded polytetrafluoroethylene graft sodding. *Tissue Eng Part C Methods*. 2017; 23(8): 497-504. DOI: 10.1089/ten.TEC.2017.0105
 47. Yu JM, Jun ES, Bae YC, Jung JS. Mesenchymal stem cells derived from human adipose tissues favor tumor cell growth in vivo. *Stem Cells Dev*. 2008; 17(3): 463-473. DOI: 10.1089/scd.2007.0181
 48. Zavan B, Vindigni V, Gardin C, D'Avella D, Della Puppa A, Abatangelo G, et al. Neural potential of adipose stem cells. *Discovery Med*. 2010; 50: 37-43. DOI: 10.1179/174313209X385743
 49. Zimmerlin L, Donnenberg AD, Rubin JP, Basse P, Landreneau RJ, Donnenberg VS. Regenerative therapy and cancer: in vitro and in vivo studies of the interaction between adipose-derived stem cells and breast cancer cells from clinical isolates. *Tissue Eng. Part A*. 2011; 17(1-2): 93-106. DOI: 10.1089/ten.TEA.2010.0248
 50. Zuk PA, Zhu M, Mizuno H, Huang J, Futrell JW, Katz AJ, et al. Multilineage cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Eng*. 2001; 7(2): 211-228. DOI: 10.1089/107632701300062859

Сведения об авторах:

Мироманов А.М., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, главный травматолог-ортопед Минздрава Забайкальского края, г. Чита, Россия.

Мироманов М.М., ординатор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО «ЧГМА» Минздрава России, г. Чита, Россия.

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

Адрес для переписки:

Мироманов А.М., ул. Горького, 39а, г. Чита, 672090, Россия
ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия»
Минздрава России, кафедра травматологии и ортопедии
Тел: +7 (924) 386-18-16
E-mail: miromanov_a@mail.ru

Information about authors:

Miromanov A.M., MD, PhD, docent, chief of traumatology and orthopedics department, Chita State Medical Academy, chief traumatologists-orthopedist of Health Ministry of Zabaykalsky Krai, Chita, Russia.

Miromanov M.M., resident of traumatology and orthopedics department, Chita State Medical Academy, Chita, Russia.

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

Address for correspondence:

Miromanov A.M., Gorkogo St., 39a, Chita, 672090, Russia
Chita State Medical Academy, traumatology and orthopedics department
Tel: +7 (924) 386-18-16
E-mail: miromanov_a@mail.ru



Юбилей

ВАГРАМ ВАГАНОВИЧ АГАДЖАНЯН

8 августа 2019 года исполнилось 70 лет Заслуженному врачу РФ, доктору медицинских наук, профессору, академику РАЕН, главному врачу ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» АГАДЖАНЯНУ ВАГРАМУ ВАГАНОВИЧУ.

Ваграм Ваганович Агаджанян родился в г. Ереване в семье врачей. В 1972 г. окончил Кемеровский государственный медицинский институт МЗ СССР. До 1989 года — врач травматолог-ортопед Областной травматологической больницы г. Прокопьевска. В различных городах Кузбасса провел сотни операций и поставил на ноги множество тяжелых больных. Ваграм Ваганович принимал активное участие в оказании срочной медицинской помощи пострадавшим во время землетрясения в Спитাকে. В 1989 году избран на должность заместителя директора по научной работе Кузбасского НИИ травматологии и реабилитации г. Прокопьевска. В 1979 году Ваграм Ваганович защитил кандидатскую диссертацию, в 1988 году — докторскую. В 1999 году ему присвоено ученое звание «Профессора» по специальности «Травматология и ортопедия».

В 1993 году Ваграм Ваганович возглавил новый больничный комплекс в г. Ленинске-Кузнецком, созданный для оказания высококвалифицированной медицинской помощи шахтерам Кузбасса — сегодня это государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров». За прошедшие 25 лет центр пережил несколько реорганизаций, под руководством В.В. Агаджаняна происходило его становление и развитие.

В 1990-е годы — переходный в истории всей страны период времени — в условиях экономической нестабильности, информационной и координационной разобщенности, когда центр оказался на грани выживания, благодаря редкому потенциалу энергии и профессионализму потомственного врача, администратора-стратега, тактика и практика одновременно, Ваграму Вагановичу Агаджаняну удалось не только сохранить центр, но и подняться на ступень выше прошлых достижений. Опыт, приобретенный сотрудниками центра в те трудные годы, способность коллективного творчества и стремление к совершенствованию во

многом определяют и сегодняшние общепризнанные успехи центра.

Сегодня центр охраны здоровья шахтеров является ведущим в России лечебным, научным и учебным медицинским учреждением, где настойчиво воплощается передовой отечественный и зарубежный опыт работы по снижению заболеваемости среди жителей угледобывающих регионов.

За 25 лет пролечено 400 000 пациентов, выполнено 150 000 операций, в том числе 12 000 операций по высоким технологиям, зарегистрировано более 6 млн. посещений в поликлиниках центра, из них свыше 2 млн. шахтеров и 1,9 млн. детей. Благодаря социальным программам медицинскую помощь получили свыше 4000 ветеранов и пожилых людей, почти 5000 пенсионеров-шахтеров, 10 000 детей.

Кузбасс — это промышленный регион, где высока вероятность возникновения техногенных катастроф на угольно-добывающих предприятиях. В 1993 году было понятно, что оказание медицинской помощи пострадавшим с политравмой будет наиболее востребованным. Поэтому в стратегическом плане развития центра Агаджаняном В.В. 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 основных отделений при сложнейших операциях работают вместе. Под руководством Агаджаняна 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 непосред-

ственном участии и руководстве Агаджаняна В.В. сотрудники центра неоднократно участвовали в ликвидации последствий крупных техногенных катастроф на шахтах, ими спасены тысячи жизней.

Вторым по важности направлением деятельности столь же дальновидно была определена проблема профессиональной патологии: для оказания помощи, в первую очередь, шахтерам: в 98-м году здесь создан профпатологический центр, где проводят раннюю диагностику и профилактику профессиональных заболеваний. И, наконец, перед коллективом центра поставлена задача проводить реабилитационные программы, восстанавливая 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.

Внедрение инновационных технологий — это принцип работы всего коллектива. Агаджаняном В.В. была внедрена программа обеспечения качества медицинской помощи, организован отдел экспертизы качества лечения, разработана и внедрена система персонализированного обеспечения пациентов лекарственными средствами, внутрибольничная медицинская информационно-аналитическая система, проводятся научные исследования по созданию отечественных биоразлагаемых наноструктурированных полимерных и нанокомпозиционных материалов и изделий для использования в общей и реконструктивно-пластической хирургии, травматологии и ортопедии, под руководством ученых создано первое в России импортозамещающее производство рентгено-контрастных операционных салфеток, разработана и внедрена в практику научно-обоснованная система «Безопасность пациентов» по профилактике внутрибольничных инфекций, «Госпитальная логистика» — это внутрибольничная система управления централизованными платформами для доставки питания, медикаментов, дезинфекционных средств, хозяйственных товаров в структурные подразделения клинического центра.

Ваграм Ваганович очень разноплановый человек, способный охватить взглядом, мыслью, проанализировать и проконтролировать все, что необходимо для учреждения, его коллектива и всех пациентов.

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 — более 450, из них 100 опубликовано за рубежом. Он имеет свыше 40 авторских свидетельств на изобретения и 28 патентов РФ на изобретения. Профессор Агаджанян — автор 8 методических рекомендаций для врачей, утвержденных Минздравом СССР и РФ. Результаты его работы оказали большое влияние на

формирование и развитие научных направлений в Кузбассе.

Ваграм Ваганович Агаджанян — это настоящий бренд, научная школа и эпоха в российском здравоохранении. 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.

С 1994 года центр осуществляет научно-исследовательскую программу, направленную на решение актуальных для Сибири медико-биологических проблем. Основными направлениями научных исследований центра являются вопросы организации системы мониторинга здоровья работников угольной промышленности, разработки новых методов диагностики и лечения политравм, заболеваний сердечно-сосудистой и бронхолегочной систем, профессиональной патологии шахтеров.

Значимыми интеллектуальными доминантами центра являются десятки докторов и кандидатов наук — на базе центра 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.

В.В. Агаджанян — основатель (2005 г.) и главный редактор научно-практического рецензируемого журнала «Политравма», член диссертационного совета Д-084.43.01. по специальности «травматология и ортопедия» при ФГБУ «Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» МЗ РФ, редакционных коллегий научно-практических журналов «Травматология и ортопедия России», «Медицинский алфавит», «Медицина в Кузбассе», «Хирургия позвоночника».

В 1998 году Ваграм Ваганович организовал и осуществляет руководство кафедрой последипломного образования «Интегративной травматологии» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России. С этого же года работает кафедра последипломного образования «Профпатологии» ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России.

С 1996 года по инициативе и под руководством Ваграма Вагановича на базе центра организована и проведена 21 Всероссийская научно-практическая конференция с участием иностранных специалистов.

Открытие Кузбасского филиала ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Министерства здравоохранения Российской Федерации на базе ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров» является новым этапом для реализации научно-исследовательских, профессиональных и образовательных программ для подготовки медицинских кадров.

По инициативе В.В. Агаджаняна создана и постоянно пополняется богатейшая библиотека.

Сочетая административную деятельность, врачебную практику и научную работу, Ваграм Ваганович создает благоприятные условия для эффективной инновационной среды и профессионального уровня молодых врачей и медицинских работников. За 25 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.

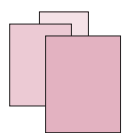
Кроме того, В.В. Агаджанян активно занимается общественной деятельностью, пропагандируя достижения современной медицины на научных и общественных форумах, в средствах массовой информации, трудовых коллективах Кузбасса,

Организационная и научная деятельность В.В. Агаджаняна получила высокую оценку. За высокие профессиональные достижения Агаджанян Ваграм Ваганович неоднократно был награжден правительственными, ведомственными и региональными наградами. Он удостоен почетного звания Заслуженный врач РФ (2000), Лауреат премии Кузбасса (1987), за высокие достижения в научно-исследовательской, изобретательской, практической и организационной деятельности награжден медалью Н.Н. Приорова МЗ РФ (2001), признан «Лучшим руководителем медицинского учреждения» на конкурсе «Лучший врач года — 2001», отмечен медалью «За особый вклад в развитие Кузбасса» II, III степеней (2002, 2005), медалью «60 лет Кемеровской области» (2003), медалью «За служение Кузбассу» (2004), знаком «Шахтерская

слава» 3-х степеней, знаком «Трудовая слава» II, III степени (2004), Ветеран труда (2003). Президиумом РАЕН награжден орденом «За пользу отечеству» им. В.Н. Татищева (2003) и почетным знаком Академии за заслуги в развитии науки и экономики России (2005). Лауреат Международной Премии «Профессия и жизнь» (2006) в номинации «За достижения в области клинической медицины» — награжден Орденом «За честь Доблесть Созидание Милосердие», орденом «Доблесть Кузбасса», знаком «Трудовая слава» (2006). Награжден медалью «За содружество во имя спасения» (2008), Удостоен званий «Почетный работник топливно-энергетического комплекса», «Почетный гражданин Кемеровской области» (2009), «Почетный шахтер» (2015). Награжден медалью МЧС России «XX лет МЧС России» (2010), Почетным знаком Совета народных депутатов КО (2014), медалью «75 лет Кемеровской области» (2018), Почетным знаком Федеральной службы по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (2018).

Ваграм Ваганович Агаджанян настойчиво воплощает в практику передовой отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательской, изобретательской, практической, педагогической и организационной работы. Своим ученикам он передает не только знания, опыт, но и формирует у них особое мировоззрение и философию жизни, где главным являются высочайшее чувство долга и ответственность, преданность делу и профессионализм. Многолетняя и плодотворная работа В.В. Агаджаняна прежде всего направлена на реализацию научно-практических программ для сохранения здоровья жителей Кузбасса на благо российской медицинской науки и здравоохранения.

Редакция журнала сердечно поздравляет профессора Ваграма Вагановича Агаджаняна со славным Юбилеем, желает крепкого здоровья и дальнейших высоких достижений!



РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Острое воспаление при черепно-мозговой травме и политравме и применение сетевого анализа

Источник: Rowland B, Savarraj JPJ, Karri J, Zhang X, Cardenas J, Choi HA, Holcomb JB, et al. *Acute inflammation in traumatic brain injury and polytrauma patients using network analysis. Shock.* 2019; Mar 28. URL: [HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PUBMED/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/)

Актуальность. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) ассоциируется с вторичным повреждением центральной нервной системы через механизмы воспаления. Комбинация политравмы и ЧМТ ухудшает воспалительную реакцию на повреждение. Однако феномен комбинированной травмы не исследован в должной степени. В данном исследовании рассматриваются отличия у пациентов с ЧМТ в сравнении с пациентами с политравмой, но без ЧМТ. Поставлена гипотеза, что больные с ЧМТ демонстрируют повышенную раннюю воспалительную реакцию по сравнению с политравмой.

Методы. Проведено одноцентровое ретроспективное исследование группы пациентов с политравмой, включенных в исследование PROPPR. Образцы крови собирали 8 раз в первые 3 дня после поступления. Используя данные рентгенологического исследования, группу разделили на подгруппы ЧМТ ($n = 30$) и политравмы ($n = 54$). Воспалительные биомаркеры оценены методом ELISA. Критерий суммы рангов Уилкоксона использовался для сравнения данных в группах ЧМТ и политравмы. Методы сетевого анализа использовались для описания воспалительных реакций при госпитализации.

Результаты. У пациентов с ЧМТ (51,6 %) наблюдалось увеличение смертности за 30 дней по сравнению с больными с политравмой (16,9 %) ($p < 0,001$). Экспрессия ИЛ-6, ИЛ-8 и CCL2 увеличивалась в промежутке 2-24 часа, достигая максимума на шестой час ($p < 0,05$). Уровень CSF3 демонстрировал аналогичную тенденцию, но без статистической значимости. Группы ЧМТ и политравмы демонстрировали некоторые отличия в первые 6 часов после поступления.

Выводы. У больных с ЧМТ наблюдалась повышенная регуляция провоспалительных цитокинов ИЛ-6, ИЛ-8 и CCL2. Определены временные различия, а также цитокины и хемокины при ЧМТ. Данные показывают, что ЧМТ вызывает выраженную воспалительную реакцию при политравме и оказывает влияние на исходы и смертность.

Предикторы гипотермии при поступлении в травматологический центр больных с тяжелыми травмами, доставленных службами скорой медицинской помощи

Источник: Forristal C, Van Aarsen K, Columbus M, Wei J, Vogt K, Mal S. *Predictors of hypothermia upon trauma center arrival in severe trauma patients transported to hospital via EMS. Prehosp Emerg Care.* 2019; 4: 1-8.

Гипотермия увеличивает смертность (на 25 %) у больных с тяжелыми травмами. Согревание уменьшает число смертельных исходов и рекомендуется к использованию согласно руководствам ATLS. Несмотря на это, многие машины скорой помощи не снабжены оборудованием для активного согревания. Целью данного исследования было определение степени гипотермии у больных с тяжелыми травмами на момент поступления в травматологический центр, а также описание факторов гипотермии при травме для распределения ресурсов среди пациентов с наибольшим риском.

Методы. Данное одноцентровое ретроспективное исследование включало взрослых пациентов (18 лет и старше) из местного регистра травмы (шкала ISS ≥ 12 баллов) за период январь 2009 – июнь 2016 г. Логистическая регрессия использовалась для поиска предикторов гипотермии при поступлении в травматологический центр.

Результаты. Всего рассмотрено 3070 случаев, включающих 159 (5,2 %) случаев гипотермии. Многофакторная логистическая регрессия показала 7 факторов, связанных с гипотермией при поступлении в травматологический центр. Данными факторами риска были интубация до поступления в больницу, высокое число сопутствующих заболеваний и высокая тяжесть повреждений. Факторами, препятствующими гипотермии, были повышенное начальное систолическое кровяное давление, проникающая травма, направление в травматологический центр и повышенная температура окружающей среды. Средняя продолжительность госпитализации составила 7 дней для больных с гипотермией и 4 дня для больных с нормальной температурой ($\Delta 3$ дня; $p < 0,001$). Выживаемость у больных с гипотермией составила 69,2 % по сравнению с 93,9 % у пациентов с нормальной температурой ($\Delta 24,7$ %; $\chi^2 = 133,4$, $p < 0,001$).

Выводы. Данное ретроспективное исследование показало, что распространенность гипотермии у больных с обширными травмами составляет 5 %. Факторы риска гипотермии включают интубацию до поступления в травматологический центр, высокий балл по шкале ISS, большое количество сопутствующих заболеваний, низкое систолическое давление, непроникающий механизм травмы, прямую транспортировку в травматологический центр и пониженную температуру среды. Профилактика гипотермии является обязательным компонентом в лечении больных с обширными повреждениями. Перспективные исследования необходимы для определения влияния догоспитального согревания на снижение показателей гипотермии при обширной травме и на улучшение результатов лечения.

Риск ухудшения черепно-мозговой травмы у пожилых пациентов, получающих антитромботические препараты

Источник: Suehiro E, Fujiyama Y, Kiyohira M, Haji K, Ishihara H, Nomura S, et al. Risk of deterioration of geriatric traumatic brain injury in patients treated with antithrombotic drugs. *World Neurosurg.* 2019; 127: e1221-e1227.

Актуальность. В развитых странах наблюдается стремительное старение населения. Как результат увеличивается потребление антитромботических препаратов. В данном исследовании рассматриваются эффекты анти тромботических препаратов и их отмена у пожилых пациентов с черепно-мозговой травмой (ЧМТ).

Методы. У 711 пожилых пациентов с ЧМТ и травматическим внутримозговым кровоизлиянием исследовали следующие параметры: возраст, пол, механизм травмы, показатели шкалы комы Глазго при поступлении, КТ головы, анти тромботическая терапия, острые приступы болезни и исходы при выписке. Данные получены из японской базы данных по нейротравме 2015 (Japan Neurotrauma Data Bank Project 2015). Показатели сравнивали с результатами у пациентов, не получающих анти тромботическую терапию. Также проводилось исследование результатов отмены анти тромботической терапии в больницах, участвующих в проекте JNTDB P2015. Острые приступы сравнивали в больницах, в которых практиковали и не практиковали регулярную отмену такой терапии.

Результаты. Основной причиной травмы было падение. На КТ снимках головы острая субдуральная гематома была обнаружена в 65,7 % случаев. Анти тромботическая терапия проводилась для 30,4 % пациентов. Данные пациенты были значительно старше тех, кто не получал терапию. Основным механизмом травмы было падение. Уровень сознания был значительно ниже при проведении терапии. В больницах, где практиковали отмену, позднее ухудшение уровня сознания корректировалось успешно.

Выводы. У пожилых пациентов с ЧМТ, принимающих анти тромботические препараты, наблюдается риск поздних приступов даже в случае легкой ЧМТ на начальном этапе. Следовательно, существует вероятность того, что отмена анти тромботической терапии снижает риск ухудшения состояния у больных с ЧМТ.

Эффективность стратегий почечной заместительной терапии при остром септическом повреждении почек

Источник: Zha J, Li C, Cheng G, Huang L, Bai Z, Fang C. The efficacy of renal replacement therapy strategies for septic-acute kidney injury: a PRISMA-compliant network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98(16): e15257.

Актуальность. Почечная заместительная терапия (ПЗТ) является основным лечением для пациентов с септическим острым повреждением почек (СОПП). Однако выбор стратегии ПЗТ остается предметом споров.

Цель — оценить эффективность вариантов ПЗТ у больных с СОПП в сетевом мета-анализе.

Методы. Литературный поиск проводился в базах the PubMed, EmBase и Cochrane Library на период 18 августа 2018 г. Результатами анализа были выживаемость, скорость восстановления почек, продолжительность лечения в отделении интенсивной терапии (ОИТ), общая продолжительность госпитализации.

Результаты. Анализ включал 22 статьи. Результаты показывают, что только отрицательный контроль уступал режимам ПЗТ с полимиксин пришитым сорбентом (ППС), ППС в отдельности, постоянной веновенозной гемофильтрации (ПВВГ), ПВВГ плюс алкалин фосфатаза (АФ), постоянному веновенозному гемодиализу (ПВВГД), высокообъемной ПВВГ и экстра высокообъемной ПВВГ согласно выживаемости. Согласно мета-анализу, ПЗТ с ППС (84,4 %) и ППС (84,3 %) были вариантами лечения, которые с наибольшей вероятностью улучшали показатель выживаемость у больных с СОПП. Вторым по эффективности вариантом была ПВВГ плюс АФ (69 %). Постоянная веновенозная гемодиализация, экстра высокообъемная постоянная веновенозная гемодиализация, периодическая веновенозная гемодиализация и низкообъемная постоянная веновенозная гемодиализация показывали практически равные показатели выживаемости. ПВВГ плюс АФ давали относительные преимущества в восстановлении почечной функции и продолжительности лечения в ОИТ.

Выводы. ПВВГ, ПВВГД и сопутствующие стратегии ПЗТ могут повышать выживаемость у больных с СОПП. Однако значительных различий между стратегиями ПЗТ нет. Также не зафиксировано различий в показателях выживаемости при сравнении постоянной веновенозной гемодиализации, периодической веновенозной гемодиализации и стратегиях, основанных на данных методах. Необходимы дальнейшие высококачественные рандомизированные контролируемые исследования с большими выборками.

Повреждение внепеченочных желчных протоков при тупой травме: систематический обзор

Источник: Pereira R, Vo T, Slater K. *Extrahepatic bile duct injury in blunt trauma: a systematic review. J Trauma Acute Care Surg.* 2019; 86(5): 896-901.

Актуальность. Повреждение внепеченочных желчных протоков представляет редкое осложнение тупой абдоминальной травмы. Целью исследования был поиск механизмов травмы, клинических показателей повреждений внепеченочных желчных протоков после тупой травмы (диагностическими методами или непосредственно во время операции), методов обнаружения повреждения и окончательных вариантов лечения.

Методы. Для поиска данных проводился систематический обзор. Использовались 3 базы данных (MEDLINE, PubMed, EMBASE). Интервал поиска – по 19 июля 2018 г.

Результаты. Систематический обзор включал 51 исследование с 66 пациентами с повреждениями внепеченочных желчных протоков после тупой травмы. Тремя самыми распространенными повреждениями были полное рассечение супрапанкреатического общего желчного протока (29 %, n = 19), полное рассечение интрапанкреатического общего желчного протока (23 %, n = 15) и частичный разрыв левого печеночного протока (20 %, n = 13). В группе со стабильной гемодинамикой и консервативным лечением (n = 23) среднее время от момента травмы до диагностирования повреждений внепеченочных желчных протоков составило 11 дней. Данные повреждения были выявлены у 87 % (n = 13) больных со стабильной гемодинамикой. Повреждения внепеченочных желчных протоков были диагностированы во время первичной лапаротомии у 57 % (n = 8) пациентов с нестабильной гемодинамикой.

Выводы. Повреждения внепеченочных желчных протоков представляют довольно серьезное осложнение после тупой травмы. Для своевременной постановки диагноза и выявления упущенных повреждений, лечащий хирург должен уделять особое внимание важным клиническим показателям. Данные показатели изменяются в зависимости от гемодинамической стабильности и решения в пользу хирургических или консервативных методов лечения.

Предикторы механических осложнений после интрамедуллярного остеосинтеза переломов большеберцовой кости

Источник: Manon J, Detrembleur C, Van de Veyver S, Tribak K, Cornu O, Putineanu D. *Predictors of mechanical complications after intramedullary nailing of tibial fractures. Orthop Traumatol Surg Res.* 2019; 105(3): 523-527.

Введение. Интрамедуллярный остеосинтез (ИО) является «золотым» стандартом лечения диафизарных переломов большеберцовой кости. Однако он ассоциируется с различными механическими осложнениями, среди которых замедленное сращение.

Гипотеза. Авторы считают, что осложнения не происходят спонтанно и связаны с определенными условиями. Для профилактики необходимо выявить факторы риска.

Материалы и методы. Когорта включала 171 перелом. Лечение проводилось методом ИО в период с 2005 по 2015 г. Независимые переменные включали внутренние и внешние факторы, т.е. связанные с переломом или операцией. Модель множественной логистической регрессии использовалась для поиска факторов, прогнозирующих каждый вид осложнения.

Результаты. Отсроченное сращение имело место в 22,8 % случаев. Факторами риска были курение и высокоэнергетическая травма. Вероятность поломки конструкции значительно уменьшалась (< 0,05), если диаметр штифта превышал 10 мм. Соотношение диаметра штифта и расширителя выше рекомендованных параметров (0,8-0,99) чаще ассоциировалось с несостоятельностью винта. Диабет был фактором риска смещения конструкций.

Выводы. Несращение – наиболее распространенное осложнение после ИО диафизарных переломов большеберцовой кости. По мнению авторов, отказ от курения обязателен для профилактики неблагоприятных исходов, несмотря на различные мнения по этому поводу в литературе. Использование штифтов и расширителей с диаметром 0,8-0,99 благоприятствует сращению и помогает предотвратить поломку металлических конструкций. Смещение конструкций у больных диабетом может означать возможность развития различных осложнений.

Раннее применение протокола лечения травмы груди у пожилых пациентов с переломами ребер улучшает респираторные показатели

Источник: Kelley KM, Burgess J, Weireter L, Novosel TJ, Parks K, Aseuga M, Collins J. Early Use of a Chest Trauma Protocol in Elderly Patients with Rib Fractures Improves Pulmonary Outcomes. *Am Surg.* 2019; 85(3): 288-291.

Переломы ребер являются наиболее распространенными повреждениями у пациентов с тупой травмой. Их распространенность, а также число поврежденных ребер, увеличиваются с возрастом. Использование неинвазивной вентиляции эффективно для предотвращения интубации у больных с гипоксемией. Тем не менее, имеются лишь скудные данные о ее применении в профилактических целях. Авторы разработали протокол лечения травмы груди у «пожилых» (> 45 лет) пациентов и попытались определить влияние на респираторные показатели. Проведено ретроспективное исследование пациентов с травмой груди за год до (контрольная группа) и 9 месяцев после внедрения протокола. Протокол включал внутривенные анальгетики, оральные нестероидные противовоспалительные препараты, профилактическую неинвазивную вентиляцию и показатели побудительной спирометрии. В контрольный год критериям включения удовлетворяли 176 пациентов. В группе исследования по критериям подходили 140 пациентов. В контрольной группе было 11 незапланированных поступлений в отделение интенсивной терапии (ОИТ) (показатель 0,063), 6 незапланированных интубаций (показатель 0,034) и 8 случаев пневмонии (показатель 0,045). Данные показатели уменьшались в группе исследования: 2 незапланированных поступления в ОИТ (0,014, $p = 0,044$), одна незапланированная интубация (показатель 0,007, $p = 0,138$), 0 случаев пневмонии (0,0, $p = 0,010$). Протокол лечения травмы груди значительно уменьшил число неблагоприятных респираторных явлений в данной возрастной популяции пострадавших с тупой травмой груди и множественными переломами ребер. Данный протокол стал стандартной процедурой для пациентов с переломами ребер в возрасте старше 45 лет.

Систематический обзор эффективности внутренней фиксации болтающейся грудной клетки и переломов ребер у взрослых

Источник: Ingoe HM, Coleman E, Eardley W, Rangan A, Hewitt C, McDaid C. Systematic review of systematic reviews for effectiveness of internal fixation for flail chest and rib fractures in adults. *BMJ Open.* 2019; 9(4): e023444.

Актуальность. В многочисленных систематических обзорах сообщается о фиксации переломов ребер при болтающейся грудной клетке и множественных переломах. Тем не менее, данная практика остается спорной. Целью исследования было обобщение данных об эффективности хирургической фиксации переломов ребер на основании систематических обзоров.

Проект. Поиск включал систематические обзоры, сравнивающие эффективность фиксации переломов ребер и консервативное лечение болтающейся грудной клетки или унифокальных переломов ребер без смещения. Поиск проводился в базах MEDLINE, EMBASE, Cochrane Database of Systematic Reviews и Science Citation Index и охватывал период до 17 марта 2017 г. Риск систематической ошибки оценивался с помощью метода ROBIS (риск ошибки в систематических обзорах). Первичным результатом была продолжительность искусственной вентиляции легких.

Результаты. Включено 12 систематических обзоров, охватывающих 3 уникальных рандомизированных контролируемых исследования и 19 нерандомизированных исследований. Продолжительность ИВЛ была ниже в группе фиксации по сравнению с группой консервативного лечения болтающейся грудной клетки. Суммарные оценки варьировались от -4,52 дней, 95% ДИ (от -5,54 до -3,5) до -7,5 дней, 95% ДИ (от -9,9 до -5,5). Пневмония, продолжительность лечения в отделении интенсивной терапии и в больнице показали значительное улучшение в пользу фиксации болтающейся грудной клетки. Несмотря на это, все результаты отличались существенной гетерогенностью. Что касается смертности, то статистически значимых различий между группами не наблюдалось. Два систематических обзора включали одно нерандомизированное исследование унифокальных переломов ребер без смещения. Из-за недостатка доказательств преимущества хирургического лечения остаются неопределенными.

Выводы. Обобщение обзоров показало некоторые потенциальные улучшения результатов после фиксации болтающейся грудной клетки. Необходимо проведение мета-анализа, учитывающего показания и время операции с анализом в подгруппах для учета клинической гетерогенности исследований. Нужны четкие доказательства эффективности хирургической фиксации болтающейся грудной клетки, в частности, унифокальных переломов ребер без смещения.

Цементный спейсер с антибиотиками и стимулированная мембранная костная трансплантация при открытых переломах с потерей костной массы: серия случаев

Источник: Kasha S, Rathore SS, Kumar H. Antibiotic cement spacer and induced membrane bone grafting in open fractures with bone loss: a case series. *Indian J Orthop.* 2019; 53(2): 237-245.

Открытые переломы представляют тяжелые повреждения, зачастую осложненные инфекцией и несращением. Дополнительные сложности связаны с потерей костной массы. Стандартные методы лечения костных дефектов главным образом направлены на сращение перелома, но не на профилактику инфекции или тугоподвижности суставов. В данном исследовании рассматривается метод лечения открытых переломов с потерей костной массы, предложенный Masquelet.

Материалы и методы. Использование метода Masquelet было запланировано для лечения 27 открытых переломов с костными дефектами в первые 3 дня после травмы. Наблюдение продолжалось от 21 до 60 месяцев.

Результаты. Средняя длина костного дефекта составила 6 см. Подтвержденное рентгенологическим исследованием сращение в среднем происходило за 280 дней с момента первого этапа операции. Время сращения не было связано с размером дефекта. Сращение быстрее происходило в области метафиза ($265,6 \pm 38,8$ дней) по сравнению с диафизом ($300,9 \pm 58,6$ дней). После первой стадии признаки остаточной инфекции не обнаружены ни в одном случае. После сращения все пациенты могли передвигаться с полной нагрузкой на конечность. Двигательный диапазон прилегающих суставов был удовлетворительным.

Выводы. Данную технику можно успешно применять для лечения сложных переломов с потерей костной массы. Применение цементного спейсера с антибиотиками уменьшает вероятность инфекции. Стимулированная биомембрана вызывает реваскуляризацию трансплантата. Сращение происходит в большинстве случаев, но за длительный период времени. Метод рентабелен и не требует специальной подготовки или особого оборудования. Операция проводится в два этапа, что меньше по сравнению со стандартными методами.

Клинические корреляты чувствительности к шуму у пациентов с острой черепно-мозговой травмой

Источник: Shepherd D, Landon J, Kalloor M, Theadom A. Clinical correlates of noise sensitivity in patients with acute TBI. *Brain Inj.* 2019; 33(8): 1050-1058.

Актуальность. Влияние чувствительности к шуму на повседневную активность людей, перенесших черепно-мозговую травму, не исследовано в должной степени. Основной целью данного перекрестного исследования было изучение клинических маркеров чувствительности к шуму у пострадавших с ЧМТ в Новой Зеландии.

Методы. Выборка включала 151 взрослого пациента с ЧМТ и недавней оценкой когнитивной функции, посткоммоционных симптомов (включая чувствительность к шуму) и аффективного состояния.

Результаты. Более половины пациентов (59 %) сообщали о наличии чувствительности к шуму. Статистический анализ показал, что чувствительность к шуму ассоциировалась с женским полом, проживанием в сельской местности, числом предыдущих ЧМТ, показателями когнитивной гибкости, временем реакции, восприятием выздоровления и депрессией. Регрессионные анализы показали тревожность как доминирующий коррелят чувствительности к шуму ($B = 0,120$, $p < 0,001$, 95% ДИ [0,069, 1,71]).

Выводы. Результаты данного первого исследования коррелятов чувствительности к шуму после незначительной ЧМТ имеют важное клиническое и исследовательское значение. Результаты показывают, что методы лечения, ориентированные на тревожность, могут быть эффективны в снижении чувствительности к шуму у людей, перенесших ЧМТ. Кроме того, чувствительность к шуму вряд ли является симуляцией и должна лечиться как истинный соматический симптом ЧМТ.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Публикации:

Заднепровский Н.Н., Иванов П.А., Каленский В.О., Неверов А.В. Новый метод фиксации переломов лонных костей таза у пациентов с множественной и сочетанной травмой // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019 г. СПб., 2019. С. 95-96.

Котив Б.Н., Самохвалов И.М., Маркевич В.Ю., Дзидзава И.И., Баринев О.В., Суворов В.В. и др. Колото-резаные торакоабдоминальные ранения: современная хирургическая тактика // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2019. № 1. С. 34-38.

Лапшин В.Н. Экстренная помощь при шокогенной травме и острой кровопотере на госпитальном этапе: пособие для врачей / Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. СПб.: Фирма «Стикс», 2019. 76 с.

Лебедев А.Г., Ярцев П.А., Македонская Т.П., Кирсанов И.И., Шаврина Н.В., Селина И.Е. и др. Закрытая травма живота с повреждением кишечника, изолированная и сочетанная // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2019. № 5. С. 82-87.

Мацкевич В.А., Шухат Ю.Б., Колегова Ж.Н., Максимов О.Л., Васильева Е.О., Грицан А.И. Случай успешного интенсивного лечения ребенка с тяжелой ожоговой травмой // Вестник интенсивной терапии. 2019. № 1. С. 100-103.

Соловьев А.Е. Лечение тяжелой травмы прямой кишки с повреждением наружного сфинктера у детей // Детская хирургия. 2019. Т. 23, № 2. С. 101-105.

Сорокин К.В., Цветков Е.М., Горожанин А.В., Вакулов Д.В. Хирургическое лечение травмы верхне-шейного отдела позвоночника у пациентов с сочетанной черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмой // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019г. СПб., 2019. С. 215-216.

Сошин Ю.В., Горожанин А.В., Шестаков А.А. Миниинвазивные технологии в лечении неосложненной травмы грудного отдела позвоночника у пациентов с сочетанной травмой // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019 г. СПб., 2019. С. 216-217.

Харитонов А.Ю., Карасева О.В., Шавров А.А., Капустин В.А., Горелик А.Л., Леонов Д.И. и др. Синдром острого повреждения желудка в критическом периоде тяжелой механической травмы у детей // Детская хирургия. 2019. Т. 23, № 2. С. 60-63.

Шарипова В.Х., Алимова Х.П., Хакимов Р.Н., Салаев А.Б. Пути оптимизации экстренной медицинской помощи детям с сочетанной травмой на опыте республики Узбекистан // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время. Новое в организации и технологиях: сборник тезисов IV всероссийского конгресса с международным участием, г. Санкт-Петербург, 15-16 февраля 2019 г. СПб., 2019. С. 254-256.

Щербук Ю.А., Захаров В.И., Щербук А.Ю., Донсков В.В., Черепанова Е.В., Яковлев А.А. и др. Влияние отягощенного коморбидного статуса на исходы лечения пострадавших пожилого возраста с тяжелой черепно-мозговой травмой // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2019. № 1. С. 30-33.

Chen X, Gestring ML, Rosengart MR, Peitzman AB, Billiar TR, Sperry JL, et al. Logistics of air medical transport: When and where does helicopter transport reduce prehospital time for trauma? = Логистика санитарной авиации: когда и где транспортировка на вертолет снижает догоспитальное время при травме. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018. 85(1): 174-181.

Imran JB, Richmond RE, Madni TD, Roaten K, Clark AT, Huang EY, et al. Determining suicide risk in trauma patients using a universal screening program = Определение риска суицида пациентов с травмой с помощью универсальной скрининговой программы. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018; 85(1): 182-186.

McDonald AA, Robinson BRH, Alarcon L, Bosarge PL, Dorion H, Haut ER, et al. Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries: a practice management guideline from the eastern Association for the Surgery of Trauma = Оценка и лечение травматических повреждений диафрагмы – Практическое руководство Восточной Ассоциации Хирургии Травмы. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018; 85(1): 198-207.

Schellenberg M, Inaba K, Bardes JM, Orozco N, Chen J, Park C, et al. The combined utility of extended focused assessment with sonography for trauma and chest x-ray in blunt thoracic trauma = Использование сочетания расширенной сфокусированной оценки с сонографией при травме и рентгенограммы грудной клетки при тупой торакальной травме. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2018; 85(1): 113-117



ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» — регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы. Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Органные системы и заместительная терапия. Лечение осложнений», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по отраслям науки: 14.01.00 — клиническая медицина; 14.03.00 — медико-биологические науки. Группы специальностей научных работников: 14.01.15 — травматология и ортопедия, 14.01.18 — нейрохирургия, 14.01.17 — хирургия, 14.01.20 — анестезиология и реаниматология, 14.03.03 — патологическая физиология.

НАПРАВЛЕНИЕ СТАТЬИ В РЕДАКЦИЮ

Рукопись может быть направлена в редакцию в электронном варианте в соответствии с нижеизложенными требованиями двумя способами:

1. На электронные адреса редакции: info@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; pressa@gnkc.kuzbass.net
2. Через Интернет на сайте журнала <http://poly-trauma.ru>

ПОЛИТИКА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ

Персональные данные (имена, места работы, должности, научные звания, телефоны, почтовые адреса и адреса электронной почты), предоставленные авторами редакции журнала «Политравма», будут использованы исключительно для целей, обозначенных журналом, и не будут подвергаться дополнительной обработке, использоваться для каких-либо других целей или предоставляться другим лицам и организациям.

Полный текст Политики обработки и защиты персональных данных редакции журнала «Политравма» размещен на сайте журнала: <http://mine-med.ru/polytrauma/authors/politika-obrabotki-i-zashchity-personalnykh-dannykh-zhurnala-politravma.php>.

ИНФОРМАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЭТИЧЕСКИМ НОРМАМ

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами, составленными с учетом «Единых требований к рукописям, предоставляемым в биомедицинские журналы» (**Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals**), разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов (**International Committee of Medical Journal Editors**) — а также Рекомендаций COPE, изданных Комитетом по издательской этике (**COPE**).

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами **CONSORT**.

К публикации принимаются статьи только при соблюдении следующих условий. Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанными в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании. В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В

обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета): <http://mine-med.ru/polytrauma/redaktionnaya-etika.php>.

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ И ПЛАГИАТ

Авторы обязаны направлять в редакцию только оригинальные работы. При упоминании работ других авторов необходимо соблюдать точность при цитировании и указании источника. Публикации, которые оказали значительное влияние при подготовке исследования или определили его формат, также должны быть упомянуты.

Все статьи, поступающие в редакцию, проходят обязательную проверку с помощью системы «Антиплагиат».

МНОЖЕСТВЕННЫЕ, ПОВТОРНЫЕ ИЛИ КОНКУРИРУЮЩИЕ ПУБЛИКАЦИИ

Материалы, описывающие содержание одного и того же исследования, не должны публиковаться более чем в одном журнале. Отправка рукописи более чем в один журнал считается неэтичной и неприемлемой. Охраняемые авторским правом материалы, уже опубликованные ранее, не могут быть отправлены в журнал для публикации. Кроме того, материалы, находящиеся на рассмотрении в редакции журнала, не могут быть отправлены в другой журнал для публикации в качестве авторской статьи.

При подаче статьи автор должен информировать редактора обо всех предшествующих представлениях работы, которые могут рассматриваться как дублирующая или двойная публикация. Автор должен предупредить редактора, если в рукописи содержится информация, опубликованная автором в предшествующих сообщениях или представленная для другой публикации. В таких случаях в новой статье должны присутствовать ссылки на предшествующий материал.

В случае выявления неэтичного поведения, даже спустя годы после публикации, редакция вправе отозвать статью из научного оборота.

СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

При подаче рукописи в редакцию журнала необходимо дополнительно предоставить файлы, содержащие сканированные изображения заполненных и заверенных сопроводительных документов (в формате *.pdf):

1. Первая страница рукописи с визой руководителя учреждения, заверенной печатью.
2. Письмо-сопровождение на имя Главного редактора с печатью и подписью руководителя организации, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что: 1) рукопись не находится на рассмотрении в другом издании; 2) не была ранее опубликована; 3) содержит полное раскрытие конфликта интересов; 4) все авторы ее читали и одобрили; 5) в материале нет сведений, не подлежащих опубликованию; 5) автор(ы) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.
3. Информация о конфликте интересов/спонсорстве. Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы должны это также указать. Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом, подписывается всеми авторами.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

Объем полного текста рукописи (оригинальные исследования, лекции, обзоры), в том числе таблицы и список литературы, не должен превышать 5000 слов. Объем статей, посвященных описанию клинических случаев, не более 3000 слов; краткие сообщения и письма в редакцию — в пределах 1500 слов.

Файлы с текстом статьи должны содержать всю информацию для публикации. Текстовая информация предоставляется в редакторе Microsoft Word; таблицы и графики — в Microsoft Excel; фотографии и рисунки — в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения — в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее 4,5 × 4,5 см, по площади занимать не более 100 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 (актуальность), цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

Статистический анализ. Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы $df = 2$, $p = 0,0001$). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям (например, M — выборочное среднее, m (SEM) — ошибка среднего, STD — выборочное стандартное отклонение, p — достигнутый уровень значимости).

При использовании выражений типа $M \pm m$ необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки (n). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего — еще на один знак точнее.

Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.

Библиографические ссылки должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке для обзоров литературы. В тексте дается ссылка на порядковый номер цитируемой работы в квадратных скобках [1] или [1, 2]. Каждая ссылка в списке — с новой строки (колонкой). Авторы должны использовать не более 15 литературных источников последних 5 лет. В обзорах — до 50 источников.

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования как Web of Science и Scopus, список литературы должен быть представлен на русском и на английском языках. За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Библиографическое описание на русском языке выполняется на основе ГОСТ Р 7.0.5-2008 («Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»). Англоязычная часть библиографического описания должна соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation — NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>.

В библиографическом описании приводятся фамилии авторов до шести, после чего, для отечественных публикаций следует указать «и др.», для зарубежных — «et al.». При описании статей из журналов указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название статьи, название журнала, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Иллюстрации. Рисунки, графики, схемы, фотографии представляются отдельными файлами в указанном выше формате. Подписи к иллюстрациям с нумерацией рисунка прилагаются в отдельном файле в формате Microsoft Word. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с

первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., — не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

Сокращения. Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.0.12-2011 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

Английский язык и транслитерация. При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>. Англоязычное название статьи должно быть грамотно с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru

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 \(MeSH\)](#).

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

Главный редактор — д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел./факс: (384-56) 2-40-50

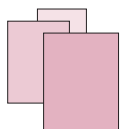
Заместитель главного редактора — д.б.н., профессор Устьянцева И.М., тел: (384-56) 2-38-88

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.mine-med.ru/polytrauma/

www.poly-trauma.ru





ПОЛИТРАВМА/POLYTRAUMA

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма/Polytrauma» создан в соответствии с рекомендациями Всероссийской научно-практической конференции «Политравма: диагностика, лечение и профилактика осложнений» (29-30 сентября 2005 г., г. Ленинск-Кузнецкий).

Учредителем издания является Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий).

Главный редактор журнала — Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян.

В редакционную коллегию и редакционный совет журнала входят крупнейшие клиницисты и ученые России, стран СНГ и зарубежья.

Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ АУДИТОРИЯ

Врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений. Материалы, публикуемые в журнале, будут интересны руководителям учреждений здравоохранения, сотрудникам фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

- Редакционная подписка, подписка через почтовые отделения связи.
- Крупнейшие библиотеки России, стран СНГ.
- НИИ травматологии и ортопедии России, стран СНГ и зарубежья, более чем 200 специализированных травматологических центров, институты усовершенствования врачей, медицинские академии и университеты.
- Международные медицинские симпозиумы, научно-практические конференции, круглые столы, ярмарки, выставки.

МЕДИЦИНСКАЯ РЕКЛАМА

Журнал «Политравма/Polytrauma» — это специализированное издание, на страницах которого может размещаться рекламная информация по медицинской тематике.

Публикуемые в журнале рекламные материалы соответствуют Законам Российской Федерации «О рекламе», «О лекарственных средствах», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

Журнал оказывает информационную поддержку в продвижении на рынок конкурентоспособной продукции, проектов, научных разработок и высоких технологий.

Приглашаем к сотрудничеству фирмы, научно-исследовательские институты, учреждения здравоохранения, общественные организации, представляющие отрасли современной медицины применительно к тематике журнала.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАКЕТАМ

Для размещения в журнале принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR, PDF или EPS. Все текстовые составляющие должны быть переведены в кривые. Растровые составляющие предоставляются в цветовом пространстве CMYK, разрешение 300 dpi (для полноцветных страниц). Для остальных страниц допускается предоставление макетов в формате CDR и EPS в цветовом пространстве CMYK с использованием только цветовых каналов К (black) и М (magenta).

Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

Е-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: www.mine-med.ru/polytrauma/
www.poly-trauma.ru

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:

Журнал реферируется
РЖ ВИНТИ

Индексация:

РИНЦ

SCOPUS

Ulrich's International Periodicals Directory

WorldCat, BASE, Open Archives

Группы специальностей научных работников:

14.01.15 - травматология и ортопедия,

14.01.18 - нейрохирургия,

14.01.17 - хирургия,

14.01.20 - анестезиология и реаниматология,

14.03.03 - патологическая физиология.

Подписка на журнал "Политравма/Polytrauma"

На почте по каталогам:

"Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" (36675), "Пресса России"

Оформление подписки через интернет:

36675 Каталог "Газеты и журналы" АО агентство "Роспечать" на сайте

Электронная версия журнала:

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

Адрес редакции:

652509, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Микрорайон 7, д. 9

тел: (384-56) 2-38-88, 9-55-34

факс: (384-56) 2-40-50

pressa@gnkc.kuzbass.net; irmaust@gnkc.kuzbass.net; info@gnkc.kuzbass.net