



СБОРНИК СТАТЕЙ

У МЕЖРЕГИОНАЛЬНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С
СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ»



КРАСНОЯРСК, 2026

Уважаемые коллеги, участники научно-практической конференции «Актуальные вопросы лечения пациентов с сочетанной травмой»!



От себя лично и от всего коллектива нашей клиники были рады приветствовать всех участников конференции, посвящённой одной из наиболее актуальных и сложных проблем современной медицины — лечению пациентов с сочетанной травмой.

В этом году в рамках профессиональной встречи традиционно состоялся обмен опытом, обсуждение вопросов организации медицинской помощи, методик и технологий, в том числе использование искусственного интеллекта в клинической практике.

Наша встреча стала пространством для конструктивного диалога, позволила по-новому взглянуть на привычные задачи и, уверен, дала импульс для дальнейшего профессионального роста.

В рамках конференции выходит «Сборник статей», в котором авторы представляют не только теоретические аспекты, а также практические наработки в области мультидисциплинарного подхода к лечению пациентов с сочетанной травмой. Особое внимание в публикациях уделено вопросам командной работы, важности четкой координации действий между различными специалистами – хирургами, анестезиологами, реаниматологами, травматологами, нейрохирургами и др. Только слаженное взаимодействие позволяет достичь наилучших результатов в лечении пациентов с тяжелой политравмой.

**С уважением,
главный врач КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи им. Н.С. Карповича»**

**Сергей Васильевич
Гребенников**



УДК 616-001.365, 617-001.513, 617.3, 616-089.5-031.83, 616-001, 616-001.45:616.714.1-089, 616.15-08:617-089, 614.2, 617-089.844, 616-089-059, 617.54-001
ББК 54.58

Главный редактор
Козлов Е.В.

Сборник статей V межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы лечения пациентов с сочетанной травмой» (28-29 мая 2026 года). – Красноярск: Издательский дом «Реноме», 2026. – 143 с.

Редакционная коллегия:

Ланденюк А.В., Сидорова И.В.

Сборник статей содержит результаты исследований и практический опыт в сфере лечения пациентов с сочетанной травмой в КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича» и других травматологических клиниках различных регионов России. Вопросы, затронутые в статьях, охватывают как научно-практические аспекты травматологии, так и вопросы организации травматологической помощи. Особое внимание уделено внедрению инновационных технологий и анализу клинических случаев по смежным медицинским дисциплинам. Представленные материалы могут быть полезны практикующим врачам травматологам-ортопедам, анестезиологам-реаниматологам, хирургам, нейрохирургам, врачам ФРМ, врачам лучевой диагностики, а также преподавателям, аспирантам, клиническим ординаторам, обучающимся этим специальностям.

УДК 616-001.365, 617-001.513, 617.3, 616 – 089.5-031.83, 616-001, 616-001.45:616.714.1-089, 616.15-08:617-089, 614.2, 617-089.844, 616-089-059, 617.54-001
ББК 54.58

© КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Статьи

ДИАГНОСТИКА И ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ДТП В ДОГОСПИТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

*Большакова Мария Андреевна, Попов Андрей Алексеевич,
Рахманов Роман Михайлович, Шамов Дмитрий Сергеевич 7*

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАМЕТРА ОБОЛОЧКИ ЗРИТЕЛЬНО- ГО НЕРВА КАК РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕН- ЗИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Булдакова Анастасия Олеговна, Потылицына Наталья Георгиевна 15

СОВРЕМЕННАЯ ТАКТИКА ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ, ПРИМЕНЯЕМАЯ В ОТДЕЛЕНИИ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ АНГАРСКОЙ ГОРОД- СКОЙ БОЛЬНИЦЫ

*Кобелев Игорь Алексеевич, Бреус Евгений Сергеевич,
Смашной Евгений Сергеевич 27*

БЕЗОПИОДИНАЯ АНЕСТЕЗИЯ – МОДНАЯ НОВИНКА ИЛИ РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ АНЕСТЕЗИОЛОГА?

*Корольков Олег Юрьевич, Бучатская Кристина Ивановна,
Казанцев Павел Алексеевич, Кирьянов Иван Александрович 34*

СРАВНЕНИЕ ИНТРАТЕКАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ МОРФИНА И БЛОКАДЫ БЕДРЕННОГО НЕРВА ПРИ ОБЕЗБОЛИВАНИИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

*Корольков Олег Юрьевич, Корчагин Александр Аркадьевич,
Кульба Светлана Николаевна, Берещенко Владислав Дмитриевич. 49*

СИНДРОМ ПОЗИЦИОННОГО СДАВЛЕНИЯ И СИСТЕМНЫЙ РАБДОМИО- ЛИЗ ПРИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ ПСИХОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ: СУЩЕСТВУЮТ ЛИ РАЗЛИЧИЯ В ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ ТЕРАПИИ?

*Кузнецов Егор Владимирович, Шандыбаева Татьяна Васильевна,
Шиврина Татьяна Геннадьевна. 59*

СОЧЕТАННАЯ ПОЕЗДНАЯ ТРАВМА, ОСЛОЖНЁННАЯ ФОРМИРОВАНИЕМ ДЕФЕКТА ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА В ПРОЕКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ СПРАВА С НАЗОЛИКВОРЕЕЙ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Пачема Лилия Сергеевна, Гуляев Владимир Юрьевич. 71

ТРАНСФУЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ У ПАЦИЕНТОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ: ВЛИЯНИЕ НА СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬНИЦЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

Сарап Павел Владимирович 86

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ В ОСТЕОСИНТЕЗЕ ПЕРЕЛОМОВ НА БАЗЕ ДЕТСКОГО ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ КГБУЗ «КМКБ №20 ИМ. И.С. БЕРЗОНА»

Ярусов Михаил Михайлович, Мамедов Руслан Эльшанович, Томаев Юрий Олегович 105

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РОТАЦИОННО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА

Петров Артем Викторович, Кажанов Игорь Владимирович, Мануковский Вадим Анатольевич, Беленький Игорь Григорьевич 119

АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЗАКРЫТОЙ ТРАВМОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Шамов Дмитрий Сергеевич, Ростовцев Сергей Иванович 128

Тезисы

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИПРОТЕЗНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Гринь А.А., Дарвин Е.О., Тамбовцева Я.А. 136

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРИПРОТЕЗНОГО ПЕРЕЛОМА ПЛЕЧА (ЛИТОБЗОР)

Гринь А.А. 139

АППАРАТ-АССИСТИРОВАННЫЙ ДОСТУП ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОЗАИЧНОЙ ОСТЕОХОНДРОПЛАСТИКИ ПРИ ОСТЕОХОНДРАЛЬНЫХ ДЕФЕКТАХ БЛОКА ТАРАННОЙ КОСТИ

Сутягин И.В., Бурцев А.В. 141

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЗАСТАРЕЛЫМ ВЫВИХОМ ПРЕДПЛЕЧЬЯ АППАРАТОМ ИЛИЗАРОВА

Сутягин И.В., Бурцев А.В. 143

Большакова Мария Андреевна

кандидат медицинских наук,
доцент кафедры Мобилизационной подготовки здравоохранения меди-
цины катастроф, скорой помощи с курсом ПО
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский универси-
тет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохра-
нения Российской Федерации
врач анестезиолог-реаниматолог высшей квалификационной категории,
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

Попов Андрей Алексеевич

доктор медицинских наук,
профессор кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения
медицины катастроф и скорой помощи с курсом ПО ФГБОУ ВО «Краснояр-
ский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф.
Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, г. Красноярск

Рахманов Роман Михайлович

врач анестезиолог-реаниматолог второй квалификационной категории
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
кандидат медицинских наук,
ассистент кафедры Анестезиологии и реаниматологии ИПО
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский универси-
тет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохра-
нения Российской Федерации,
Россия, г. Красноярск

Шамов Дмитрий Сергеевич

кандидат медицинских наук,
заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии №5,
врач анестезиолог-реаниматолог, высшей квалификационной категории
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
ассистент кафедры Анестезиологии и реаниматологии ИПО

ДИАГНОСТИКА И ОКАЗАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ДТП В ДОГОСПИТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Человечество ежедневно сталкивается с множеством чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайными ситуациями называют обстоятельства, возникающие в результате природных стихийных бедствий, аварий и катастроф техногенного, экологического происхождения, военного, социального и политического характера, вызывающие резкое отклонение от нормы жизнедеятельности людей, экономики, социальной сферы или природной среды.

Ключевые слова: *черепно-мозговая травма, пострадавшие, перелом.*

UDC 616-001.365

Bolshakova Maria Andreevna

Candidate of Medical Sciences,

Associate Professor of the Department of Mobilization Training, Disaster Medicine, and Emergency Medicine with a course in the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky,

An anesthesiologist of the intensive care unit, the highest qualification category of the intensive care unit No. 5 of the Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Popov Andrey Alekseevich

Doctor of Medical Sciences,

Professor of the Department of Mobilization Training, Disaster Medicine, and Emergency Medicine with a course in the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky
Russia, Krasnoyarsk

Rakhmanov Roman Mikhailovich

An anesthesiologist of the intensive care unit,
second qualification category of the intensive care unit No. 5 of the Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich,
Candidate of Medical Sciences,

Senior lecturer at the Department of Mobilization Training, Disaster Medicine, and Emergency Medicine with a course in the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky
Russia, Krasnoyarsk

Shamov Dmitry Sergeevich
Candidate of Medical Sciences,
Head of the Intensive care unit No. 5
of the Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich,
Assistant of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine
of the Moscow State Medical University. Professor V.F. Voino-Yasenetsky
Russia, Krasnoyarsk

DIAGNOSTICS AND MEDICAL ASSISTANCE TO PATIENTS IN ACCIDENTS IN THE PRE-HOSPITAL PERIOD

Humanity faces many emergencies every day. Emergencies are situations that arise as a result of natural disasters, accidents, and catastrophes of technological, environmental, military, social, and political nature, causing a sharp deviation from the normal functioning of people, the economy, the social sphere, or the natural environment.

Key words: *traumatic brain injury, victims, fractures.*

Законодательством РФ определено – Медицинский работник выездной бригады скорой медицинской помощи, назначенный старшим указанной бригады, прибывшей на место ЧС первой, до прибытия старших руководителей (руководителей ТЦМК и станции СМП, бригады экстренного реагирования ТЦМК, оперативной группы ТЦМК, руководителя Минздрава Региона – руководителя службы медицины катастроф региона) является ответственным за организацию и оказание медицинской помощи пострадавшим в зоне ЧС и координирует работу медицинских сил и средств. Прибывающие медицинские бригады поступают в его распоряжение [3, 4].

При оказании медицинской помощи пострадавшим при чрезвычайных ситуациях на догоспитальном этапе бригады скорой медицинской помощи и территориальных центров медицины катастроф сталкиваются со следующими проблемами, с некоторыми из которых мы хотим поделиться.

Проблема № 1 – перегрузка персонала при ликвидации последствий ЧС и значительное количество фельдшерских бригад СМП сопровождается возникновением ошибок в оценке тяжести состояния пациента и снижением объема медицинской помощи.

Предлагаем следующие пути решения – у нашей памяти есть неприятная особенность: периодически забывать даже важную информацию. Для дополнительного контроля придумали много разных инструментов, один из них – чек-листы. Они подходят и для бытовых ситуаций, и для рабочих процессов.

Кроме этого, часть шкал не отвечает требованиям стандартам диагностики, принятым в последнее время в Российской Федерации (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 декабря 2012 г. № 1123н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах живота, нижней части спины», приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. № 1384н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травме конечностей и (или) таза», приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. № 1389н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах грудной клетки», приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. № 1394н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при сочетанной травме», приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. № 1445н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при шоке», рекомендации, протокол реанимации и интенсивной терапии при острой массивной кровопотере, утверждены Президиумом ФАР 20 сентября 2018 г., «Алгоритмов оказания экстренной и неотложной медицинской помощи» (2013, 2014, 2021) утвержденных Министерством здравоохранения Красноярского края).

Нами были создан чек лист. Критерии были выбраны на основании нормативной базы согласно приказа Министерства здравоохранения

Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. №1445н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при шоке» и «Алгоритмов оказания экстренной и неотложной медицинской помощи» (2013, 2014, 2021) утвержденных Министерством здравоохранения Красноярского края и Министерством здравоохранения Республики Хакасия Всем пациентам проводили обследование согласно приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 декабря 2012 г. №1445н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при шоке» и «Алгоритмов оказания экстренной и неотложной медицинской помощи» (2013, 2014, 2021) утвержденных Министерством здравоохранения Красноярского края и Министерством здравоохранения Республики Хакасия.

1. Разделили шаги на тематические блоки.

2. Писали просто и понятно. Одно действие — один пункт. Только важное, без лишней информации. Если текста много, лучше разбить на несколько подпунктов.

3. Оформляли по-минимуму. Не нужно «играть со шрифтами» и использовать много ярких цветов. Оформление не должно отвлекать от текста, мешать работе

4. В 2015-23 исследовательским коллективом Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого был разработан «Способ оценки степени тяжести состояния пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях с сочетанной травмой».

- 2015-17 применение у пациентов со скелетной травмой

- 2018-25 торакоабдоминальная травма

- Среди сочетанных повреждений преобладала черепно-мозговая травма в комбинации с другими повреждениями и составила 82,8%. Очень важно, чтоб таким пострадавшим была правильно выполнена маршрутизация и они как можно раньше были эвакуированы в травмоцентр первого уровня.

- Логично было определить эффективность нашего метода во всех трех группах. Исследование проведено у пациентов со средней степенью тяжести количество баллов от 9 до 24

- При ЧМТ повышение баллов происходило за счет нарушения сознания и седации.

- При скелетной травме и торакоабдоминальной за счет развития нарушения кровообращения.

- При торакоабдоминальной травме за счет признаков ОДН.

- При четком соблюдении специалистом алгоритма оценки тяжести состояния пострадавшего, СОТП помогает исключить диагностические ошибки по невнимательности, что в значительной степени исключает госпитализацию пострадавших в ДТП с сочетанной торакоабдоминальной дорожно-транспортной травмой в ЦРБ, а не в травмоцентр. Процент частоты расхождения диагнозов при этом сократился с 13% до 2%.

- Ретроспективный анализ ошибок при организации проведения медицинской сортировки и оказании пострадавшим СМП на месте ДТП в условиях чрезвычайной ситуации при использовании предлагаемого СОТП предполагает снижения количества ошибок с 28% до 13%.

5. Разрабатываем электронный вариант. Разное программное обеспечение в том числе и эксель.

Проблема № 2 – Быстрое расходование медикаментов и расходных материалов при оказании медицинской помощи при массовом поступлении и трудность их доставки в очаг.

На наш взгляд перспективным является следующий путь решения – взаимодействие с МЧС для доставки малогабаритных грузов (средства индивидуального спасения, аптечки и т.п.) в назначенное место с помощью многофункциональных беспилотных авиационных комплексов с беспилотным летательным аппаратом. В доступной литературе отсутствует информация, детально описывающая практическое применение беспилотных

летательных аппаратов (БПЛА) для транспортировки пациентов с догоспитального этапа в стационарные учреждения, где им может быть оказана квалифицированная и специализированная медицинская помощь. Следовательно, для эффективного решения данной задачи требуется проведение дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Багненко С.Ф., Мирошниченко А. Г., Шляфер С. И., Алимов Р. Р., Теплов В. М., Разумный Н. В., Туров И. А. Результаты работы скорой медицинской помощи вне медицинских организаций и в стационарных условиях в Российской Федерации // Мед.-биол. и соц.-психол. проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020. № 1. С. 11.

2. Гончаров С.Ф., Баранов А. В. Оказание скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно- транспортных происшествиях на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области // Медицина катастроф. 2020. № 3. С. 4246.

3. Масляков В.В., Барачевский Ю. Е., Павлова О. Н., Пименов А. В., Прошин А. Г., Поляков А. В., Пименова А. А. Организационные аспекты оказания скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях с повреждениями лицевого скелета // Медицина катастроф. 2021. № 2. С. 6567.

4. Мельникова И.С., Шкатова Е. Ю., Утева А. Г. Показатели работы скорой медицинской помощи в ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий в Удмуртской Республике за 2011–2018 гг. // Скорая медицинская помощь. 2020. № 1. С. 22-26.

5. Попов А.А., Чикун В. И., Попова Е. А., Ростовцев С. И., Вятский И. Е., Любченко А. А., Попова М. А., Скрипкин С. А., Хританкова А. А. Оказание скорой медицинской помощи на территории Красноярского края

при дорожно- транспортной травме // Медицина и образование в Сибири. 2012. № 2. С. 51.

6. Шпорт С.В., Баканов К. С., Кекелидзе З. И. Целевые ориентиры государственной системы обеспечения безопасности дорожного движения в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2021. № 1. С. 18–24.

Булдакова Анастасия Олеговна
Врач анестезиолог-реаниматолог,
Отделение реанимации и интенсивной терапии №2
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

Потылицына Наталья Георгиевна
Заведующий отделением,
врач анестезиолог-реаниматолог,
Отделение реанимации и интенсивной терапии №2
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАМЕТРА ОБОЛОЧКИ
ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА, КАК РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА
ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ
ТРАВМЕ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

В статье описан клинический случай успешного применения ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва для ранней диагностики внутричерепной гипертензии у пациента с тяжелой черепно-мозговой травмой, находящегося в медикаментозной седации. Результаты показали, что ультразвуковой метод позволил вовремя выявить и проконтролировать динамику внутричерепной гипертензии, что привело к успешному лечению и улучшению состояния пациента.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование; диаметр оболочки зрительного нерва; внутричерепная гипертензия; черепно-мозговая травма; седация; компьютерная томография.

Buldakova Anastasia Olegovna
The anesthesiologist-resuscitator,
Intensive Care Unit No. 2
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Potylitsyna Natalia Georgievna

ULTRASOUND EXAMINATION OF THE DIAMETER OF THE OPTIC NERVE SHEATH AS AN EARLY DIAGNOSIS OF INTRACRANIAL HYPERTENSION IN TRAUMATIC BRAIN INJURY: A CLINICAL CASE

The article describes a clinical case of the successful use of ultrasound examination of the diameter of the optic nerve sheath for the early diagnosis of intracranial hypertension in a patient with severe traumatic brain injury undergoing drug sedation. The results showed that the ultrasound method made it possible to identify and monitor the dynamics of intracranial hypertension in time, which led to successful treatment and improvement of the patient's condition.

Key words: *ultrasound examination; diameter of the optic nerve sheath; intracranial hypertension; traumatic brain injury; sedation; computed tomography*

Резюме

Цель: на основе клинического случая оценить эффективность ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва, как ранней диагностики внутричерепной гипертензии при черепно-мозговой травме у пациентов, находящихся в медицинской седации.

Материалы и методы: У пациента 35 лет исследовали в динамике картину внутричерепной гипертензии, на фоне черепно-мозговой травмы, находящегося в медицинской седации, с помощью ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва, а так же компьютерной томографии головного мозга.

Результаты: Пациент 35 лет был обнаружен на улице, обстоятельства травмы не известны. Поступил в стационар в крайне тяжелом состоянии, обусловленном острой церебральной недостаточностью, на фоне черепно-мозговой травмы. После проведения компьютерной томографии головного мозга был выставлен диагноз: ЗЧМТ. Ушиб головного мозга. Острая эпидуральная гематома левой затылочной области. Травматический САК

лобной области. Линейный перелом затылочной кости слева. Ссадины мягких тканей затылочной области. Выполнено оперативное вмешательство, больному начата медицинская седация. Не смотря на это, на следующий день, при проведении ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва, было выявлено нарастание внутричерепной гипертензии, отрицательная динамика была подтверждена результатами компьютерной томографии головного мозга, больному проведена реоперация. При повторном ультразвуковом исследовании диаметра оболочки зрительного нерва отмечалась положительная динамика, что вновь подтвердилось результатами компьютерной томографии головного мозга. На 6-е сутки, при контрольном неинвазивном исследовании диаметра оболочки зрительного нерва признаки внутричерепной гипертензии отсутствовали. На 17-е сутки пациент переведен в нейрохирургическое отделение в ясном сознании, без неврологического дефицита.

Заключение: Применение ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва у больного с черепно-мозговой травмой, находящемуся в медицинской седации, позволило в ранние сроки диагностировать внутричерепную гипертензию, что повлияло на исход лечения.

Вступление

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) – повреждения черепа, головного мозга, мозговых оболочек, сосудов и черепно-мозговых нервов сопровождающиеся клинической симптоматикой и в большинстве случаев морфологическими изменениями. Крайне важным является наличие четкого травматического анамнеза[2].

Тяжелая черепно-мозговая травма – остро развившееся нарушение функции мозга, вследствие воздействия механической энергии, при котором пострадавший при поступлении в стационар находится в тяжелом или крайне тяжелом состоянии со снижением уровня бодрствования от 8 до 3 баллов по

шкале комы Глазго и/или с выраженными повреждениями головного мозга очагового, диффузного или смешанного характера.

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) — одна из главных проблем современного здравоохранения. По данным Всемирной организации здравоохранения, травма, в том числе ЧМТ, является одной из 3 основных факторов (наряду с сердечнососудистыми и онкологическими заболеваниями) смертности населения в мире.

Для трудоспособного населения травматизм — ведущая причина летальных исходов [2]. По данным Всемирной организации здравоохранения дорожно-транспортный травматизм в настоящее время является ведущей причиной смертности у детей и молодых людей в возрасте от 5 до 29 лет, а также является одной из ведущих причин смертности для людей всех возрастов. Более 1,35 млн. человек в мире погибли в 2016 году только в результате ДТП [1].

В основе развития заболевания лежит концепция первичных и вторичных повреждений.

Первичные повреждения возникают результате непосредственного воздействия механической энергии. Вторичные повреждения - возникают вследствие сложных и многообразных механизмов, которые «включаются» в момент травмы. При воздействии внешнего травмирующего фактора возникают контактные повреждения черепа, его оболочек, сосудов головного мозга и его вещества. При травме высоких скоростей (автоаварии, падение с высоты и др.) возникают линейные и угловые ускорения головы, происходят смещение и ротация мозга в полости черепа, полушарий мозга относительно его оси, кавитационные процессы, что также приводит к первичному повреждению головного мозга [1,7].

В зависимости от особенностей биомеханики травмы выделяют локальные и диффузные повреждения мозга. Локальные повреждения, как правило, возникают в результате прямого воздействия травмирующей силы или в результате контрудара. Диффузные повреждения мозга, среди которых

выделяют диффузное аксональное и диффузное сосудистое повреждения, возникают в результате ускорения/торможения и ротационных механизмов. Чаще всего при ЧМТ наблюдают сочетание как локальных, так и диффузных повреждений головного мозга [4].

Приведенный клинический случай, на наш взгляд, интересен в связи с использованием ультразвукового исследования (УЗИ) диаметра оболочки зрительного нерва (ДОЗН) для ранней диагностики внутричерепной гипертензии у пациента с тяжелой черепно-мозговой травмой, находящегося в медицинской седации.

Цель работы – на основе клинического случая оценить эффективность ультразвукового исследования диаметра оболочки зрительного нерва, как ранней диагностики внутричерепной гипертензии при черепно-мозговой травме.

Результаты

Пациент 3., 35 лет. Поступил в приемное отделение Красноярской межрайонной клинической больницы скорой медицинской помощи им.Н.С. Карповича 27.12.2025 21:41 в крайне тяжелом состоянии, тяжесть состояния обуславливалась острой церебральной недостаточностью, на фоне основного заболевания. Анамнез заболевания: Со слов врача с\п больной был взят с улицы, обстоятельства травмы неизвестны. Доставлен бригадой скорой помощи в п\о БСМП. На момент осмотра дежурным нейрохирургом сознание – сопор, речь отсутствовала, зрачки D=S, глаза открывает самостоятельно, взглядом не следит, взор плавающий, фотореакции сохранены, мышечная сила достаточна во всех сегментах, без разницы сторон, команды не выполняет, поверхностную чувствительность не оценить. Витальные параметры: Сердечные тоны приглушены, ритмичны, частота сердечных сокращений 78 уд/мин, артериальное давление 120/80 мм.рт.ст., периферический кровоток сохранен, дыхание жесткое, проводится по всем полям, частота дыхательных движений 18/мин, SpO2 99%. Локальный статус: подкожная гематома затылочной области,ссадины мягких тканей затылочной области.

По результатам компьютерной томографии (КТ) головного мозга: при исследовании без внутривенного контрастного усиления в затылочной области слева эпидуральная гематома 56х25 мм. Единичные САК лобной области. Срединные структуры не смещены. Желудочковая система не расширена, не деформирована. Конвекситальное субарахноидальное пространство не расширено.

В проекции гипофиза участков патологической плотности не выявлено. Линейный перелом затылочной кости слева.

По рентгенограмме органов грудной полости: Р-признаки сердечной недостаточности, застоя по МКК, на этом фоне нельзя исключить двухстороннюю полисегментарную пневмонию.

Лабораторно отмечается лейкоцитоз ($16,9 \times 10^9/\text{л}$ при норме $4,0-8,5 \times 10^9/\text{л}$), склонность к гипокоагуляции (Протромбиновый тест по Квику 68,4% при норме 83,4-128,8%; Протромбиновое время 13,4 секунды при норме 9,4-11,3 секунды; МНО 1,27 при норме 0,9-1,08).

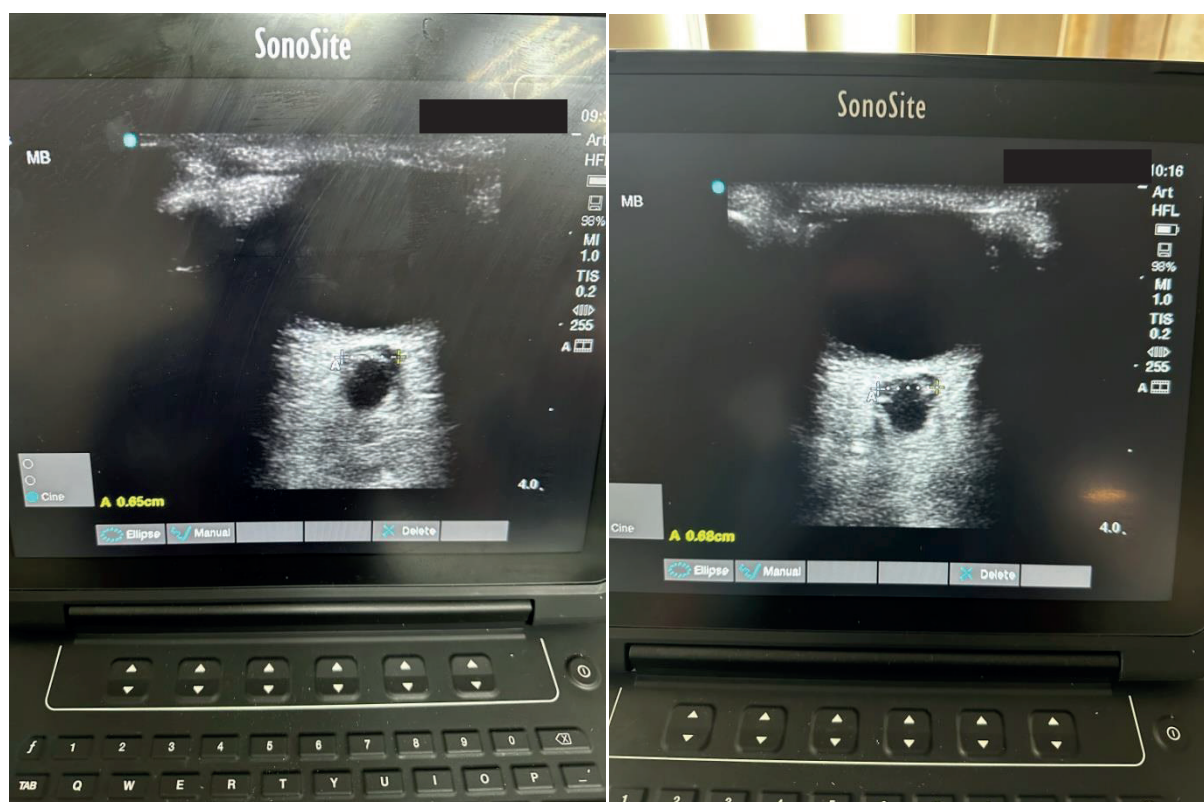
Был выставлен диагноз: ЗЧМТ. Ушиб головного мозга. Острая эпидуральная гематома левой затылочной области. Травматический САК лобной области. Линейный перелом затылочной кости слева. Ссадины мягких тканей затылочной области.

Пациенту была проведена экстренная операция – Резекционная трепанация черепа в левой затылочной области. Удаление острой эпидуральной гематомы. Интраоперационно: При ревизии эпидурального пространства выявлена и удалена острая эпидуральная гематома в виде сгустков тёмно-вишнёвого цвета, объёмом до 100 мл. Отмечается экскавация мозга до 3 см. ТМО обычного цвета, пульсацию мозгового вещества не передаёт. С твердой мозговой оболочки и из под основания отмечалось выраженное диффузное кровотечение, произведен многократный гемостаз венозного кровотечения из под основания электрокоагуляцией и тампонадой гемостатической губкой, гемостаз не стойкий. ТМО подшита к кости по периферии. В эпидуральное пространство установлен перчаточный дренаж.

Пациент переведен в ОРИТ№2 (нейрореанимация) Красноярской межрайонной клинической больницы скорой медицинской помощи им. Н.С. Карповича 28.12.2025 1:30 в тяжелом состоянии, обусловленным острой церебральной недостаточностью, на фоне основного заболевания, объемом оперативного вмешательства, ранним п/операционным периодом, дыхательной недостаточностью смешанного генеза.

Начата медицинская седация – морфин 5 мг/ч, мидазолам 0,2 мг/кг/ч.

Спустя 6,5 часов было выполнено УЗИ ДОЗН – слева 6,5 мм (при норме 4,5-5,5 мм), справа 6,8 мм.



В экстренном порядке проведена КТ головного мозга: При исследовании без внутривенного контрастного усиления сохраняется линейный перелом затылочной кости слева. Слева в теменно-височной области послеоперационный костный дефект 33х38 мм. В затылочной области слева сохраняется остаточная эпидуральная гематома с пузырьками газа максимальной толщиной 30 мм. В теменной и височной областях слева сохраняются линейные гиперденсивные включения по типу САК. С двух сторон в лобно-теменно-височной области определяются субдуральные

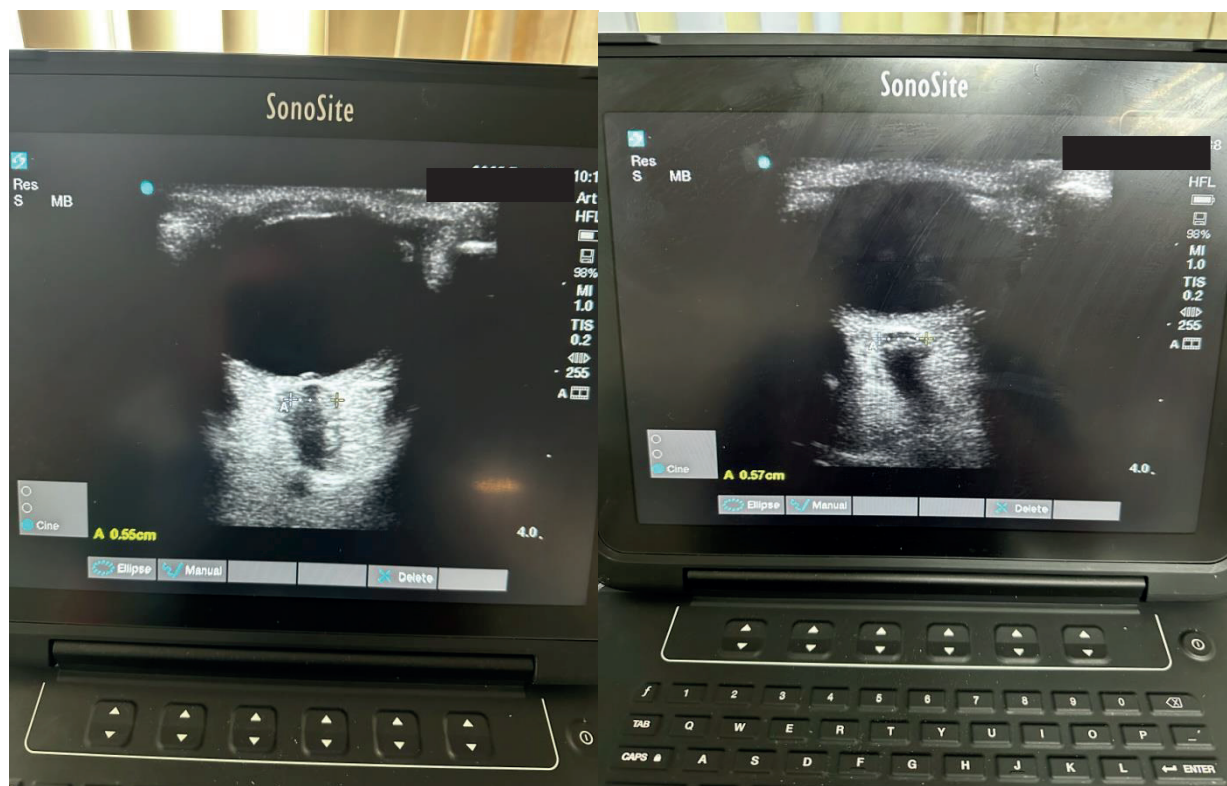
гематомы с затеком по межполушарной щели и намету мозжечка, максимальной толщиной до 3 мм. В левом полушарии конвексительно отмечаются пузырьки газа. Субарахноидальное пространство сглажено. Срединные структуры не смещены. Желудочковая система: 4 желудочек поджат. В проекции гипофиза участков патологической плотности не выявлено.

Пациент экстренно подан в операционную на резекционную трепанацию левой половины ЗЧЯ. Удаление рецидивной эпидуральной гематомы.

Интраоперационно: Ранее выполненный костный дефект раскусан книзу, дополнительно расширен до размеров 5x5 см в проекции гемисферы мозжечка. Кость по периметру обработана воском. Выявлена острая эпидуральная гематома в виде сгустков вишневого цвета, удалена с помощью аспиратора и физ. р-ра, общим объемом до 20 мл. ТМО не напряжена, хорошо передаёт пульсацию, после удаления гематомы пульсация улучшилась.

После доставки пациента из операционной проводилась расширенная медицинская седация – морфин 5 мг/ч, мидазолам 0,2 мг/кг/ч, пропофол 100 мг/ч.

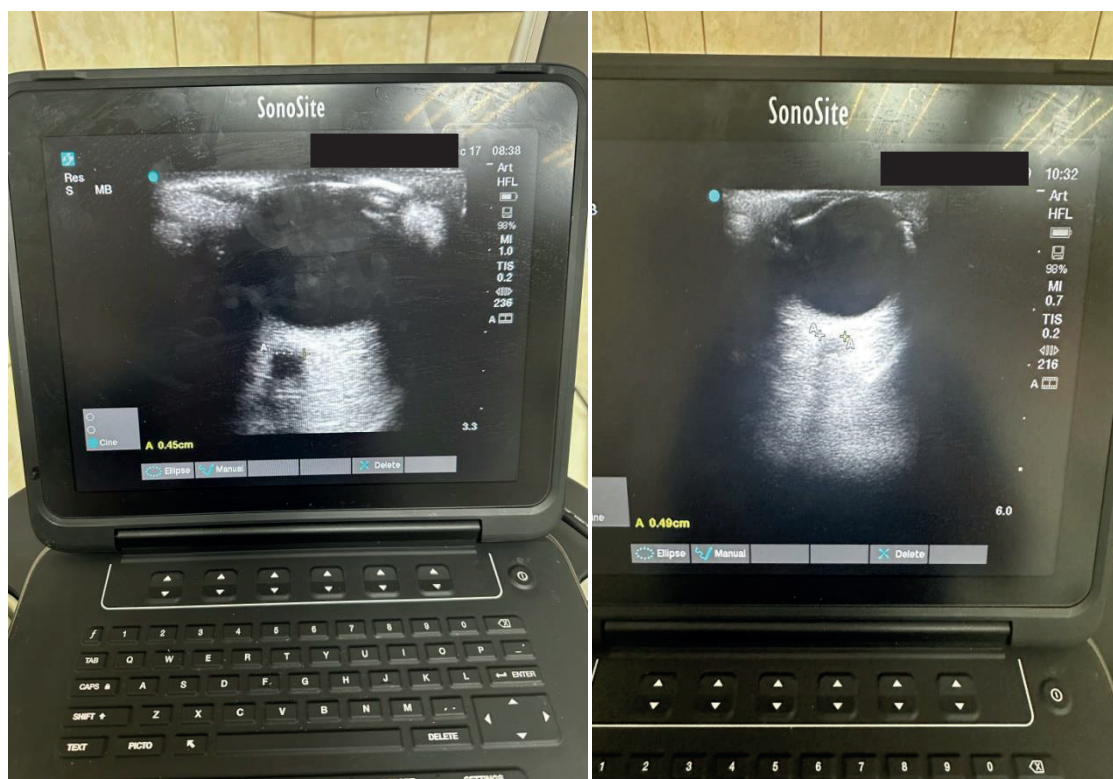
На следующие сутки, 29.12.2025, было проведено повторное УЗИ ДОЗН – слева 5,5 мм, справа 5,7 мм.



Выполнена КТ головного мозга: Исследование без внутривенного контрастного усиления. Слева в затылочно-теменной области – постоперационный костный дефект приблизительно размерами 33х81 мм. В затылочной области слева остаточная эпидуральная гематома с пузырьками газа максимальной толщиной 18 мм. В теменной и височной областях слева сохраняются линейные гиперденсивные включения по типу САК; с двух сторон в лобно-теменно-височной области – субдуральные гематомы с затеком по межполушарной щели и намету мозжечка, максимальной толщиной до 3 мм с признаками лизирования. Вблизи оперативного вмешательства интра и экстракраниально – пузырьки газа. Субарахноидальное пространство сглажено на уровне изменений. Срединные структуры не смещены. Желудочковая система: 4 желудочек поджат.

Отмечена положительная динамика как по результатам УЗИ ДОЗН, так и по результатам КТ головного мозга. Было принято решение о продолжении медицинской седации в прежнем объеме.

На 6-е сутки нахождения пациента на стационарном лечении вновь проведено неинвазивное измерение ДОЗН – слева 4,5 мм, справа 4,9 мм.



Выполнена КТ головного мозга: Ранее описанная в затылочной области слева остаточная эпидуральная гематома с затеком по намету мозжечка с пузырьками газа уменьшилась до 9 мм, отмечаются признаки лизиса. Контузионные очаги 2 типа в лобной доле справа с признаками лизиса. В теменной и височной областях слева линейные гиперденсивные включения по типу САК не определяются; с двух сторон в лобно-теменно-височной области субдуральные гематомы не определяются. Вблизи оперативного вмешательства интра и экстракраниально - пузырьки газа. Субарахноидальное пространство расправляется. Срединные структуры не смещены. Желудочковая система не расширена, не деформирована.

Учитывая явную положительную динамику, пациент снят с седации, экстубирован на 7-е сутки нахождения в стационаре, на 17-е сутки переведен в нейрохирургическое отделение, в ясном сознании, без неврологического дефицита.

Обсуждение

Мониторинг внутричерепного давления (ВЧД) — это критически важная процедура в нейрореанимации, предназначенная для непрерывного измерения давления внутри черепной коробки (норма 5–15 мм рт. ст.) при ЧМТ, инсультах и опухолях. "Золотым стандартом" является инвазивный метод, при котором датчик устанавливается непосредственно в желудочки мозга или паренхиму. Мониторинг помогает контролировать церебральное перфузионное давление (ЦПД), управлять отеком мозга и оценивать эффективность терапии^[4]. Основные аспекты мониторинга ВЧД – предотвращение ишемии головного мозга и контроль внутричерепной гипертензии.

Основные принципы мониторинга ВЧД, согласно клиническим рекомендациям «Очаговая травма головного мозга» [4] – это инвазивные методы (вентрикулярный дренаж и парехиматозные датчики), но не у всех стационаров есть возможность их установки. Скрининговый метод – КТ/МРТ головного мозга, но зачастую риски транспортировки пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой превышают возможную пользу. Клиническую

картину внутричерепной гипертензии у больных, находящихся в медицинской седации, достоверно не оценить.

Следует отметить, что использование УЗИ ДОЗН минимизирует риски для пациентов, находящихся в медицинской седации, при решении вопроса о целесообразности проведения дополнительных исследований, таких как КТ/МРТ головного мозга, либо, наоборот, указывает на их необходимость.

Заключение

Таким образом, наш клинический случай показывает, что использование УЗИ ДОЗН является эффективным и ценным предиктором ранней диагностики внутричерепной гипертензии у больных с черепно-мозговой травмой, находящихся в медицинской седации, что подтверждалось проведением компьютерной томографии головного мозга.

Библиографический список

1. Ordoñez C. A. et al. Computed tomography in hemodynamically unstable severely injured blunt and penetrating trauma patients //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2016. – Т. 80. – №. 4. – С. 597-603.

2. Tagliaferri F., Compagnone C., Korsic M. et al. A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. Acta Neurochir (Wien) 2006;148 (3):255–68.

3. Захарова Н.Е., Корниенко В.Н., Потапов А.А., Пронин И.Н. Нейровизуализация структурных и гемодинамических нарушений при травме мозга. Москва. 2013

4. Клинические рекомендации: «Очаговая травма головного мозга», год утверждения 2025 – Режим доступа: <https://ruans.org/Text/Guidelines/focal-brain-injury-2025.pdf>

5. Крылов В.В. Хирургия тяжелой черепно-мозговой травмы. Под общей редакцией Крылова В.В., Талыпова А.Э., Гриня А.А., Левченко О.В. Москва, 2022. 647с.

6. Потапов А.А. и соавт. Рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы. Часть 2. Интенсивная терапия и нейромониторинг. Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. 2016;80(1): 98-106 DOI: 10.17116/neiro201680198-106

7. Потапов А.А. и соавт. Черепно-мозговая травма. Клиническое руководство, Москва, 2001.

Кобелев Игорь Алексеевич

кандидат медицинских наук,
Заведующий операционным блоком – врач травматолог-ортопед
ОГАУЗ Ангарская городская больница
Россия, Иркутская область, г. Ангарск

Бреус Евгений Сергеевич

Заведующий отделением травматологии и ортопедии,
врач травматолог-ортопед ОГАУЗ Ангарская городская больница
Россия, Иркутская область, г. Ангарск

Смаиной Евгений Сергеевич

Врач травматолог-ортопед
ОГАУЗ Ангарская городская больница
Россия, Иркутская область, г. Ангарск

Панчуков Дмитрий Викторович

Врач травматолог-ортопед
ОГАУЗ Ангарская городская больница
Россия, Иркутская область, г. Ангарск

**СОВРЕМЕННАЯ ТАКТИКА ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ,
ПРИМЕНЯЕМАЯ В ОТДЕЛЕНИИ ТРАВМАТОЛОГИИ И
ОРТОПЕДИИ АНГАРСКОЙ ГОРОДСКОЙ БОЛЬНИЦЫ**

Пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости всех возрастных категорий показано оперативное лечение. Операции выполняются в течение 48 часов после получения травмы. Высокая оперативная активность, что позволяет сократить койко-день пребывания, снизить количество гипостатических осложнений, улучшить качество и безопасность медицинской помощи.

Ключевые слова: переломами проксимального отдела бедренной кости, интрамедуллярный остеосинтез, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Breus Yevgeny Sergeevich
Head of the Department of Traumatology and Orthopedics Traumatologist-
Orthopedist of the Angarsk City Hospital
Russia, Irkutsk Region, Angarsk City

Smashnoy Evgeny Sergeevich
Traumatologist-Orthopedist of the Angarsk City Hospital
Russia, Irkutsk Region, Angarsk City

Panchukov Dmitry Viktorovich
Traumatologist-Orthopedist of the Angarsk City Hospital
Russia, Irkutsk Region, Angarsk City

MODERN TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF PROXIMAL FRACTURES OF THE HIP BONE USED IN THE INTRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS DEPARTMENT OF THE ANGARA CITY HOSPITAL

Patients with proximal femur fractures of all age categories are indicated for surgical treatment. Operations are performed within 48 hours after the injury. High operational activity, which allows to reduce the bed-day stay, reduce the number of hypostatic complications, improve the quality and safety of medical care.

Key words: *fractures of the proximal femur, intramedullary osteosynthesis, total hip replacement*

Актуальность проблемы. По данным медицинской статистики при увеличении продолжительности жизни растёт число переломов проксимального отдела бедренной кости. С возрастом риск получить перелом увеличивается: в 50 лет он составляет 1.8%, в 60 лет – 4%, в 70 лет – 18%, а в 90 лет – 24 %. Общеизвестно, что переломы данной локализации подлежат оперативному лечению по жизненным показаниям [1,2,6].

Цель. Улучшить результаты лечения пациентов с закрытыми переломами проксимального отдела бедренной кости.

Обзор литературы. В практической деятельности травматолога-ортопеда для выбора тактики лечения на современном этапе наиболее удобно распределение пациентов с закрытыми переломами проксимального отдела бедренной кости согласно Международной статистической классификации

болезней и проблем, связанных со здоровьем: S72.0 Перелом шейки бедра. S72.1 Чрезвертельный перелом. S72.2 Подвертельный перелом [1,2,3].

Оперативное лечение пациентов с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости необходимо с целью восстановления антропометрических характеристик конечности и опороспособности конечности. В раннем послеоперационном периоде и возможности максимальной активизации и реабилитации. Для этого необходимы металлоконструкции, которые обеспечивают прочную фиксацию костных отломков. Данную возможность обеспечивает стержень интрамедуллярный бедренный PFN A [1,2,4,5,6].

Оперативное лечение пациентов с внутрисуставными переломами проксимального отдела бедренной кости у группы функционально активных пациентов старше 60 лет, с активным образом жизни до травмы, рекомендуется выполнять эндопротезирование тазобедренного сустава тотальное цементного и бесцементного типа фиксации с применением пар трения: керамика-полиэтилен, металл-полиэтилен, так как оно сопровождается лучшими функциональными результатами и меньшей интенсивностью болевого синдрома [1,2,4,5,6].

Материалы и методы.

В нашей работе представлены пациенты мужчины, и женщины в возрасте от 28 до 101 года с закрытыми переломами проксимального отдела бедренной кости, проходивших лечение в отделении травматологии и ортопедии ОГАУЗ АГБ на протяжении 2023-2025 годов.

С целью установления характера повреждения, определения точного диагноза и дальнейшей тактики лечения применялись следующие методы диагностики: обзорная рентгенография таза, рентгенография проксимального отдела бедренной кости и тазобедренного сустава на стороне перелома, которое дополнялось компьютерной томографией тазобедренных суставов, выполняемых в течение 45 минут при поступлении в стационар. Длительность предоперационного периода до 48 часов.

На стационарном лечении в период 2023-2025 годы находились 557 пациентов, из них 417 (74.8%) женщин и 140 (25.2%) мужчин. Средний возраст женщин с диагнозом S72.0 Перелом шейки бедра составил – 76.8 лет, мужчин – 68.6 года. Средний возраст женщин с диагнозом S72.1 Чрезвертельный перелом – 79.0 лет, мужчин – 63.6 года. Средний возраст женщин с диагнозом S72.2 Подвертельный перелом – 77.0 лет, мужчин – 58.7 лет.

Таблица 1. Распределение пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости по возрасту и полу S72.00 Перелом шейки бедра (n=272).

Возраст, лет	2023 год		2024 год		2025 год	
	жен	муж	жен	муж	жен	муж
18 - 44	1	3	1	1	-	1
45 - 59	2	1	6	4	1	2
60 - 74	24	6	18	14	24	9
75 - 89	42	4	33	7	41	7
90 - 109	7	-	7	1	5	-
ВСЕГО	76	14	65	27	71	19

На стационарном лечении в отделении травматологии и ортопедии ОГАУЗ АГБ находились в 2023-2025 годах 272 пациента с диагнозом S72.00 Перелом шейки бедра, из них 212 (77.9%) женщин и 60 (22.1%) мужчин. В 2023 году для лечения пациентов применяли тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава – 43 случая, остеосинтез канюлированными винтами – 11 случаев. В 2024 году для лечения пациентов: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава – 58 случаев, остеосинтез канюлированными винтами – 6 случаев.

В 2025 году: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава – 54 случая, остеосинтез канюлированными винтами – 6 случаев.

Таблица 2. Распределение пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости по возрасту и полу S72.10 Чрезвертельный перелом. (n=246).

Возраст, лет	2023 год		2024 год		2025 год	
	жен	муж	жен	муж	жен	муж
18 - 44	-	2	2	-	-	2
45 - 59	2	7	1	4	2	7
60 - 74	9	7	27	15	9	7
75 - 89	37	3	33	5	37	3
90 - 109	4	2	9	2	4	2
ВСЕГО	52	21	72	26	52	23

На стационарном лечении находились в 2023-2025 годах 246 пациента с диагнозом S72.10 Чрезвертельный перелом, из них 176 (71.5%) женщин и 70 (28.5%) мужчин. В 2023 году для лечения пациентов применяли интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 50 случаев, чрескостный остеосинтез АВФ – 1. В 2024 году: интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 62 случая, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава – 1 случай. В 2025 году: интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 51 случай, чрескостный остеосинтез АВФ – 1.

Таблица 3. Распределение пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости по возрасту и полу S72.20 Подвертельный перелом (n=39).

Возраст, лет	2023 год		2024 год		2025 год	
	жен	муж	жен	муж	жен	муж
18 - 44	-	-	-	1	-	-
45 - 59	1	2	-	-	-	-
60 - 74	4	3	7	2	1	-
75 - 89	3	1	4	1	6	-

90 - 109	1	-	1	-	1	-
ВСЕГО	9	6	12	4	8	0

На стационарном лечении находились в 2023-2025 годах 39 пациента с диагнозом S72.20 Подвертельный перелом, из них 29 (74.4%) женщин и 10 (25.6%) мужчин. В 2023 году для лечения пациентов применяли интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 13 случаев, накостный остеосинтез пластиной – 1 случай. В 2024: интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 12 случаев, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава – 1, чрескостный остеосинтез АВФ – 2. В 2025 году для лечения пациентов, интрамедуллярный остеосинтез системой PFN A – 7 случаев, чрескостный остеосинтез АВФ – 1.

Заключение.

Пациентам с внесуставными переломами проксимального отдела бедренной кости всех возрастных категорий показано оперативное лечение, которое позволяет восстановить поврежденную анатомическую структуру кости и устранить смещение костных фрагментов, выполнить стабильный остеосинтез и добиться консолидации перелома. Пациентам с внутрисуставными переломами проксимального отдела бедренной кости пожилого, старческого возраста и долгожителям показано оперативное лечение – тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, в молодом и среднем возрасте – остеосинтез. Операции выполняются в течение 48 часов после получения травмы. В отделении травматологии и ортопедии ОГАУЗ Ангарской городской больницы наблюдается достаточная оперативная активность, что позволяет сократить койко-день пребывания, снизить количество гипостатических осложнений, улучшить качество и безопасность медицинской помощи.

Библиографический список

1. Загородний Н.В., Белинов Н.В. Переломы проксимального отдела бедренной кости - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 144 с.: ил
2. Котельников Г. П. Травматология. Национальное руководство / под ред. Г. П. Котельникова, С. П. Миронова - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 528
3. Международная классификация болезней, травм и состояний, влияющих на здоровье 10-го пересмотра (МКБ-10) (Всемирная Организация Здравоохранения, 1994).
4. Оперативная ортопедия по Кэмпбеллу / С.Терри, Джеймс Х.Бити, Фредерик М.Азар ; пер. с англ. Под ред. Н.В. Загороднего. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 584 с.: ил. Стр.551
5. Оперативные доступы в травматологии и ортопедии / Бауэр Рудольф, Динкст Михаэль, Эберардт Оливер и др.; пер. с нем.; под ред. Л.А.Якимова. _М.: Издательство Панфилова, 2015. – 408 с: 747 ил. стр.247
6. Ортогериатрия. Ведение пожилых пациентов с низкоэнергетическими переломами: руководство под ред. П. Филаски, Д. Марша пер. с англ. под ред. О.М. Лисняк. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 464 с.

Корольков Олег Юрьевич

заведующий отделения анестезиологии,
врач анестезиолог-реаниматолог
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

Бучатская Кристина Ивановна

врач анестезиолог-реаниматолог,
Красноярский краевой клинический
онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского
Россия, г. Красноярск

Казанцев Павел Алексеевич

врач анестезиолог-реаниматолог,
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

Кириянов Иван Александрович

врач анестезиолог-реаниматолог,
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

БЕЗОПИОДИНАЯ АНЕСТЕЗИЯ – МОДНАЯ НОВИНКА ИЛИ РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ АНЕСТЕЗИОЛОГА?

«Безопиоидная анестезия» — это метод, при котором полностью исключается интраоперационное использование системных, нейроаксиальных или внутримышечных опиоидов. В методах «опиоидной щадящей анестезии» (OSA) небольшое количество опиоидов может использоваться как компонент мультимодального режима. Ограничение использования опиоидов в анестезии показало переменную эффективность при различных операциях и популяции пациентов.

Ключевые слова: безопиоидная анестезия, анальгезия, мультимодальная анальгезия, нестероидные противовоспалительные средства, дексметомидин, габапентин, лидокаин, кетамин, дексаметазон.

Korolkov Oleg Yuryevich

Head of the Anesthesiology Department
Anesthesiologist-Intensivist
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Buchatskaya Kristina Ivanovna

Anesthesiologist-Resuscitator
Krasnoyarsk Regional Clinical Oncology
Dispensary named after A.I. Kryzhanovskiy
Russia, Krasnoyarsk

Kazantsev Pavel Alekseevich

Anesthesiologist-Resuscitator
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Kiryanov Ivan Alexandrovich

Anesthesiologist-Resuscitator
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

OPIOID-FREE ANESTHESIA – A TRENDY NEW PRODUCT OR A VALUABLE TOOL FOR THE ANESTHESIOLOGIST?

«Opioid-free anesthesia» (OFA) is a method that completely eliminates the intraoperative use of systemic, neuraxial or intracavitary opioids. In opioid-sparing anesthesia (OSA) techniques, a small amount of opioids can be used as a component of a multimodal regimen [12]. Limiting the use of opioids in anesthesia has shown variable efficacy across different procedures and patient populations.

Keywords: *opioid-free anesthesia, analgesia, multimodal analgesia, NSAID, dexmedetomidine, gabapentin, lidocaine, ketamine, dexamethasone*

Введение. Хирургия – основа современной медицины, но послеоперационная боль остаётся серьёзной проблемой. Несмотря на

предсказуемость, эффективное обезболивание – сложная задача. Плохой контроль боли ведёт к хронизации синдрома и опиоидной зависимости.

Опиоиды, будучи мощными анальгетиками, вызывают множество побочных эффектов: от тошноты до угнетения дыхания [1, 9, 21]. Современные протоколы (ERAS) требуют минимизировать дозы опиоидов, сохраняя эффективное обезболивание.

Таким образом, ключевая дилемма для анестезиологов — найти баланс между клиническим применением опиоидов и предотвращением связанных с ними рисков [2, 10, 24]. Согласно статистике, от 30% до 80% пациентов испытывают умеренную или сильную боль в первые сутки после операции. Недостаточное обезболивание может спровоцировать центральную сенситизацию, что, в свою очередь, способно привести к развитию хронической послеоперационной боли. Традиционно для обезболивания в этот период широко применяются опиоиды, которые эффективно снимают соматическую, висцеральную и невропатическую боль. Однако их использование связано с целым рядом серьёзных побочных эффектов, включая угнетение дыхания, задержку мочеиспускания, тошноту, рвоту, запоры, кожный зуд, опиоид-индуцированную гипералгезию, развитие толерантности и послеоперационную иммуносупрессию [2, 17]. Уже более четверти века мультимодальная анальгезия считается «золотым стандартом» в этой области. Безопиоидная анестезия помогает снизить потребность в наркотических анальгетиках и обеспечивает более эффективное обезболивание по сравнению с монотерапией такими препаратами, как морфин, фентанил или промедол.

В состав безопиоидной анестезии могут входить антагонисты NMDA-рецепторов (например, кетамин), местные анестетики (лидокаин), нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), глюкокортикостероиды (дексаметазон), а также агонисты $\alpha 2$ -адренорецепторов (дексмедетомидин, клонидин) [6, 10, 19].

Материалы и методы. В данном обзоре проведён поиск научных публикаций в базах MEDLINE, Embase, Кокрановской библиотеке, Scopus и

PubMed за 2008–2023 годы. После анализа отобранных статей данные были систематизированы. Основными оцениваемыми исходами стали интенсивность боли, о которой сообщали пациенты в первые сутки после выписки, и частота рвоты в течение 30 дней наблюдения. Дополнительно изучались изменения интенсивности боли в последующие периоды, влияние болевого синдрома на качество жизни пациентов, другие нежелательные клинические события.

Результаты. В обзор вошли 49 публикаций, включая 6 метаанализов и 4 систематических обзора. Исследования рассматривали малые операции (15 работ, 30%) и процедуры средней сложности (34 работы, 70%) – ортопедические и общие хирургические вмешательства. Применение опиоидов не приводило к снижению болевых ощущений в первые сутки после выписки и в другие послеоперационные периоды. При этом они увеличивали риск развития рвоты и других побочных эффектов: тошноты, запора, головокружения и сонливости. Вместе с тем обнаружены данные, подтверждающие эффективность опиоид-свободной анестезии (OFA) хирургии. Разнообразие применяемых методик и препаратов не позволяет рассматривать OFA как единый стандартизированный протокол. Для индивидуализации применения OFA требуются дальнейшие углублённые исследования.

Комбинированная общая анестезия – это искусственно вызванное состояние угнетения центральной нервной системы, которое сопровождается сном, потерей сознания, мышечной релаксацией и отсутствием болевой чувствительности. Применение опиоидов в анестезии преследует две ключевые цели: снижение потребности в седативных средствах и обеспечение обезболивания. Важно разграничивать понятия боли и ноцицепции. Боль представляет собой осознанное восприятие болевого стимула, в то время как ноцицепция – это активация болевых рецепторов. Таким образом, интраоперационная аналгезия по сути является контролем реакции нервной системы на ноцицептивные стимулы. Антиноцицептивный эффект может достигаться не только опиоидами, воздействующими на энкефалиновые рецепторы, но и через другие нейромедиаторные системы, такие как серотонин

и норадреналин. Это свидетельствует о том, что опиоиды не являются обязательным компонентом общей анестезии.

Кеторолак. Нестероидный противовоспалительный препарат со значительным анальгетическим действием [38]. Он может использоваться для ограничения побочных эффектов опиоидов и особенно полезен при лечении болезненных маточных спазмов, которые опосредуются простагландинами. Его следует избегать у астматиков, может вызвать бронхоспазм. Также существует риск кровотечения, почечной недостаточности, гастрита и пептической язвы при приеме препарата в течение нескольких дней. В отличие от кеторолака селективные ингибиторы циклооксигеназы-2 не связаны с кровотечениями, но имеют более высокую частоту тромботических событий, и их следует избегать у пациентов с риском инфаркта миокарда или инсульта [14].

Дексмедетомидин. Альфа-2 агонист с анальгетическим действием, который вызывает гораздо меньшую гипотензию, чем клонидин. После приема дексмедетомидина артериальное давление транзиторно повышается, а затем снижается до десяти процентов ниже исходных значений [4]. В отличие от опиоидов он не ассоциируется со значительным угнетением дыхания, ПОНВ, зудом, запором, илеусом или бредом [12]. Он может снизить интраоперационное введение опиоидов более чем на 50% [15]. Было установлено, что при лапароскопических операциях он обеспечивает адекватную анальгезию при использовании в качестве единственного анальгетика [19]. Было показано, что он обеспечивает лучший контроль частоты сердечных сокращений после интубации, чем фентанил, при использовании для внутривенной индукции [5]. Он использовался в качестве препарата для РСА в комбинации с опиоидами, и было установлено, что он обеспечивает лучшую анальгезию с меньшим ПОНВ, чем одни опиоиды [20, 21]. Его следует применять у пациентов с апноэ во сне, ожирением, операцией желудочного шунтирования и наличием в анамнезе ПОНВ или делирия [26].

Внутривенный ацетаминофен. Неопиоидный анальгетик с мощным жаропонижающим, но очень слабым противовоспалительным действием [29].

Ацетаминофен может быть токсичен для печени при передозировке, поэтому суточное введение внутривенно не должно превышать 15 мг/кг каждые 6 часов. Комбинированный суточный максимум не должен превышать 4 г [31]. Необходимо соблюдать осторожность при применении этого препарата у пациентов с заболеваниями печени, максимальная суточная доза у таких пациентов должна быть 2 г/сут [37].

Кетамин. Антагонист NMDA-рецепторов, который оказывает глубокое обезболивающее действие в суб-анестезиологических дозах. Болюсные дозы должны быть ограничены 0,25 мг/кг для предотвращения тахикардии и гипертонии. Из-за длительного периода полувыведения (2-3 часа) целесообразно вводить препарат внутривенно болюсно, а не продолжать инфузию. Однако следует избегать болюсных доз более 0,25 мг/кг, особенно у пациентов с ишемической болезнью сердца, поскольку возникающие при этом тахикардия и гипертензия могут привести к ишемии миокарда. Кетамин ассоциируется с феноменом отмены [22] и приводит к уменьшению боли в послеоперационном периоде. Он также эффективен при лечении нейропатической боли, которая обычно не поддается лечению опиоидами.

Внутривенный лидокаин. Аминоамидный местный анестетик, который обладает глубоким обезболивающим эффектом и, как было показано, значительно снижает потребность в опиоидах и их побочные эффекты. Нагрузочная доза составляет 1-2 мг/кг с последующей инфузией 1-2 мг/кг/час. [11] Скорость следует снижать на 50% каждые 6 часов.

Габапентин/прегабалин. Является производным тормозного нейротрансмиттера гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК). Габапентин 300 мг РО и прегабалин 150 мг РО являются эффективными анальгетиками, которые также полезны при нейропатической боли. Оба габапентиноида, прегабалин и габапентин, были опробованы в качестве превентивных анальгетиков и как часть мультимодальных схем обезболивания.

Магния сульфат. Магний (Mg) оказывает обезболивающее действие, регулируя поток кальция в клетку и действуя как антагонист рецепторов

NMDA. Он также подавляет невропатическую боль. Было показано, что он снижает потребность в послеоперационных опиоидах и улучшает оценку послеоперационной боли [41]. Нагрузочная доза составляет 30-50 мг/кг, после чего может проводиться внутривенная инфузия 10 мг/кг/час. Многие исследователи также сообщили, что он снижает потребность в анестетиках и/или миорелаксантах и может эффективно снизить потребление опиоидов в первые 24 часа после операции.

Регионарные блоки и нейроаксиальные блоки. Многие хирургические вмешательства могут проводиться под регионарной или нейроаксиальной анестезией. Применение катетеров для непрерывной послеоперационной инфузии местных анестетиков способно существенно сократить или полностью исключить использование опиоидов в периоперационном периоде. Многие перинеуральные регионарные методики, включая блокаду паравертебральных и грудных нервов, продемонстрировали свою эффективность [20]. Местная инфильтрация раны анестетиком стала широко применяться при операциях по замене суставов нижних конечностей благодаря высокой эффективности и отсутствию моторного блока. Блокады в плоскости поперечного брюшного пресса (TAP) и в плоскости спины (ESP) при абдоминальных и торакальных операциях обеспечивают более качественное обезболивание и снижают потребность в опиоидах [38].

Смешанные агонисты-антагонисты опиоидных рецепторов, такие как дезоцин и бупренорфин, обычно считаются менее вызывающими зависимость и угнетающими дыхание по сравнению с полными агонистами, однако они могут обладать более низким анальгетическим потолком [30].

Использование неопиоидных анальгетиков в качестве альтернативы опиоидам должно продолжаться и после выписки пациента из стационара. [7, 30].

Регионарная анестезия и блокады нервов добавляют еще один очень важный аспект в ОФА при лапароскопических методах лечения. Регионарная анестезия стала более эффективной с появлением ультразвука.

Применение регионарной анестезии дает много существенных преимуществ, таких как более низкие показатели боли в послеоперационном периоде, ранняя выписка из больницы, снижение частоты ПОТР и сокращение использования дополнительных анальгетиков. Кроме того, регионарная анестезия является не только важным компонентом обезболивания: данные свидетельствуют о том, что она также может играть роль в торможении прогрессирования рака [32].

Важность регионарной анестезии для принятия безопиоидной терапии была продемонстрирована в проспективном исследовании 2382 блокад периферических нервов верхних и нижних конечностей, при этом 90% пациентов не нуждались в опиоидах в PACU после операции [41].

Эпидуральная анальгезия, торакальная паравerteбральная блокада, межреберная блокада, локальная инфильтрационная анальгезия и блокада поперечной плоскости живота являются наиболее известными и эффективными методами регионарной анестезии без опиоидов [25].

Немедикаментозное лечение. В условиях безопиоидной анальгезии оптимизация периоперационного ухода с помощью немедикаментозных стратегий для смягчения ноцицепции является потенциально недостаточно изученной стратегией, при этом в литературе в настоящее время преобладают исследования фармакологических вмешательств. Fiore et al. в предварительном обзоре, проведенном в 2019 году, выявили только 13 исследований, посвященных конкретно немедикаментозным вмешательствам в безопиоидную анальгезию [38].

Чрескожная электрическая стимуляция нервов (ЧЭНС) является одной из немедикаментозных стратегий улучшения обезболивания у хирургических пациентов для обезболивания как острой, так и хронической боли. Было обнаружено, что ЧЭНС существенно снижает послеоперационное потребление анальгетиков [45].

Акупунктура является еще одной потенциальной стратегией для уменьшения боли. Также электрическая акупунктура, оказалась более

эффективной, чем традиционная акупунктура в рандомизированном контрольном исследовании на 121 пациенте, нуждающемся в операции на щитовидной железе [6].

Как анестезиологам и специалистам по лечению острой боли важно признать важную роль опиоидов в периоперационном обезболивании, особенно в контексте лечения висцеральной боли [9]. Хотя важно избегать потенциально вредного воздействия опиоидов, опиоиды могут безопасно назначаться анестезиологами и хирургами в периоперационном периоде при лапароскопических методах лечения при соблюдении соответствующих рекомендаций [32].

Преднамеренное ограничение опиоидов, когда они могут быть показаны, ограничение их до времени, когда пациенты находятся в операционной, может иметь непредвиденные последствия. В исследовании пациентов, перенесших обширные операции, у пациентов, которым был назначен протокол интраоперационной анестезии без опиоидов с использованием дексметомидина, наблюдалось больше послеоперационных побочных эффектов, таких как брадикардия, гипоксемия и длительное восстановление, чем в группе, подвергшейся воздействию опиоидов [16].

Заключение. Таким образом, злоупотребление опиоидами остаётся серьёзной проблемой. Вред от их применения при длительном употреблении часто превышает пользу из-за риска развития зависимости. Тем не менее, существуют многочисленные подходы, позволяющие анестезиологам, хирургам и реаниматологам ограничить воздействие опиоидов и минимизировать потенциальный ущерб для пациента.

Протокол ускоренного восстановления после операции (ERAS) служит подходящей основой для внедрения опиоид-свободной (OFA) или опиоид-щадающей (OSA) анестезии. Он основан на мультимодальной анальгезии, преимущественно с использованием неопиоидных анальгетиков и методов регионарной анестезии. Успех ERAS зависит от правильного сочетания

мультимодальных методов обезболивания с минимальным риском послеоперационной тошноты и рвоты, а также ранней мобилизации пациента.

Пока преждевременно утверждать, что опиоиды могут быть полностью исключены из анестезиологической практики при лапароскопических вмешательствах, особенно учитывая их роль в качестве основного препарата для контролируемой пациентом внутривенной аналгезии, где быстрое начало действия и предсказуемая продолжительность дают им явное преимущество перед OFA. Применение неопиоидных анальгетиков ограничено спектром их побочных эффектов и влиянием на различные системы органов.

Существует определённая кривая обучения в применении и мониторинге эффективной OFA. Требуются дополнительные данные об использовании различных препаратов в режиме OFA, их показаниях при конкретных операциях, а также об оптимальных сроках введения. Путь OFA/OSA уже начался, и достижение конечной цели возможно только путём детального анализа преимуществ и недостатков этого подхода.

Таким образом, мы должны предвидеть изменения, отслеживать их и адаптироваться к ним, сохраняя готовность к дальнейшим преобразованиям ради научного прогресса. Тем не менее, OFA/OSA представляет собой перспективную область для роста исследований и развития сообщества анестезиологов.

Библиографический список

1. Adans JM. Increasing naloxone awareness and use: the role of healthcare practitioners. JAMA 2018;319(20):2073–4. [PubMed: 29621389]
2. Aliev VA, Bashankaev BN, Loria IZh, Glabay VP, Iavorovskii AG, Shavgulidze KB, Yunusov BT. Non-opioid multimodal anesthesia in the surgical treatment of colorectal cancer. Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N. I. Pirogova. 2019;(8):2054-2059. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia201908254>

3. Blaudszun, G., Лисаковски, С., Elia, N., & Tramèr, MR (2021). Эффект периодических системных $\alpha 2$ -агонистов на postoperative morphine consumption and bolus intensity: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*, 116 (6): 1312-22.

4. Bohringer C, Liu H. Is it time for an expanded role of intraoperative dexmedetomidine in contemporary anesthesia practice? *Translational Perioperative and Pain Medicine* 2018;5(3) 55–62. [PubMed: 31595218]

5. Bohringer et al. Page 6 *Transl Perioper Pain Med*. Author manuscript; available in PMC 2020 January 01. Author Manuscript Author Manuscript Author Manuscript Author Manuscript

6. Brown, E. N., Pavone, K. J., & Naranjo, M. (2018). Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesthesia & Analgesia*, 127: 1246–1258.

7. Cividjian, A., Petitjeans, F., Liu, N., Ghignone, M., de Kock, M., & Quintin, L. Do we feel pain during anesthesia? Critical review on surgery-evoked circulatory изменения и балла. *Best Practice & Research: Clinical Anaesthesiology*, 2021. 31 : 445-467.

8. Crumb MW, Bryant C, Atkinson TJ. Emerging trends in pain medication management: back to the future: a focus on ketamine. *Am J Med* 2018;18:30291–2.

9. Distinguishing Monitored Anesthesia Care (“MAC”) From Moderate Sedation/Analgesia (Conscious Sedation) Committee of Origin: Economics (Approved by the ASA House of Delegates on October 17, 2018)

10. Egan, T. D. Are opioids indispensable for general anaesthesia? *British Journal of Anaesthesia*, 2019. 122: e127–e135.

11. Fletcher D. and Martinez V. (2019). Opioid-induced hyperalgesia in post-survey patients: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anesthesia*, 112:991-1004.

12. Forget, P. Opioid-free anaesthesia. Why and how? A contextual analysis. *Anaesthesia, Critical Care & Pain Medicine*, 2019. 38: 169–172.

13. Funai, Y., Pickering, AE, Uta, D., Nishikawa, K., Mori, T., Asada, A., Furue, H. Systemic dexmedetomidine augments inhibitory synaptic transmission в

superficial dorsal horn через activation descending noradrenergic control: в vivo patch-clamp analysis of analgesic mechanism. Pain, 2018. 155 (3): 617-628.

14. Gao B, Remondini T, Dhaliwal N, Frusescu A, Patel P, Cook A, et al. Incidence of bleeding in children undergoing circumcision with ketorolac administration. Can Urol Assoc J 2018;12(1):E6–E9. [PubMed: 29173273]

15. George, R., & Condrey, J. M. (2018). “Oh Mg!” Magnesium: a powerful tool in the perioperative setting, 2018; Pittsburgh, USA: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. Retrieved from <https://www.asra.com/asra-news/article/105/oh-mg-magnesium-a-powerful-tool-in-the>
<https://www.asra.com/asra-news/article/105/oh-mg-magnesium-a-powerful-tool-in-the>.

16. Gorlin AW, Rosenfeld DM, Ramakrishna H. Intravenous sub-anesthetic ketamine for perioperative analgesia. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2019;32(2): 160-7.

17. International scope, practice and legal aspects of anesthesia. In: Miller's Anesthesia. Eighth edition, 2020. Vol. 1, p. 10-47

18. Jakob S. M., Ruukonen E., Grounds R. M. et al. Dexmedetomidine vs midazolam or propofol for sedation during prolonged mechanical ventilation: two randomized controlled trials. JAMA. 2018; 307: 1151-1160.

19. Kurabe, M., Furue, H., Kohno, T. Intravenous administration of lidocaine directly acts on spinal dorsal horn and produces analgesic effect: An in vivo patch-clamp analysis. Scientific Reports, 2020.6: 252-253.

20. Lavand'homme, P. Opioid-free anaesthesia: Pro: damned if you don't use opioids during surgery. European Journal of Anaesthesiology, 2019. 36: 247–249.

21. Lavand'homme, P., & Estebe, J. P. Opioid-free anesthesia: A different regard to anesthesia practice. Current Opinion in Anesthesiology, 2018. 31: 556–561.

22. Li J, Ajiboye RM, Orden MH, Sharma A, Drysch A, Pourtaheri S. The effect of ketorolac on thoracolumbar posterolateral fusion: a systematic review and meta-analysis. Clin Spine Surg 2018;31(2):65–72. [PubMed: 29351095]

23. McEwen S, Prakken S. Reducing the oversupply of prescription opioids. *NC Med J* 2018;79 (3):175–80.
24. Mendelson J, Flower K, Pletcher MJ, Galloway GP. Addiction to prescription opioids: characteristics of the emerging opioid epidemic and treatment with buprenorphine. *Exp Clin Pharmacol* 2018;16(5):435–441.
25. Mikhaylov Y, Weinstein B, Schrank TP, Swartz JD, Ulm JP, Armstrong MB, et al. Ketorolac and hematoma incidence in postmastectomy implant-based breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2018;80(5):472–4. [PubMed: 29538000]
26. Nakhli, M. S., Kahloul, M., Guizani, T., Zedini, C., Chaouch, A., & Naija, W. (2018). Intravenous lidocaine as adjuvant to general anesthesia in renal surgery. *Libyan Journal of Medicine*, 13(1): 413-418.
27. Ng, K. T., Yap, J. L. L., Izham, I. N., Teoh, W. Y., Kwok, P. E., & Koh, W. J. (2020). The effect of intravenous magnesium on postoperative morphine consumption in noncardiac surgery. *European Journal of Anaesthesiology*, 37(3): 212–223.
28. Singh, P. M., Panwar, R., Borle, A., Mulier, J. P., Sinha, A., & Goudra, B. (2021). Perioperative analgesic profile of dexmedetomidine infusions in morbidly obese undergoing bariatric surgery: A meta-analysis and trial sequential analysis. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13: 1434–1446.
29. Sultana, A., Torres, D., & Schumann, R., (2020). Special indications for opioid free anaesthesia and analgesia, patient and procedure related: Including obesity, sleep apnoea, chronic obstructive pulmonary disease, complex regional pain syndromes, opioid addiction and cancer surgery. *Best Practice & Research: Clinical Anaesthesiology*, 31: 547–560.
30. Tadler SC, Mickey BJ. Emerging evidence for antidepressant actions of anesthetic agents. *Curr Opin Anaesthesiol* 2018;5 [Epub ahead of print]
31. Tonner, P. H. (2020). Additives used to reduce perioperative opioid consumption 1: Alpha2-agonists. *Best Practice & Research: Clinical Anaesthesiology*, 31: 505–512.

32. Venn R. M., Hell J., Grounds R. M. Respiratory effects of dexmedetomidine in the surgical patient requiring intensive care. *Crit. Care.* 2020; 4: 302-308.

33. Weingarten TN, Chong EY, Schroeder DR, Sprung J. Predictors and outcomes following naloxone administration during phase I anesthesia recovery. *J Anesth.* 2019;30:116-22.

34. Wiffen PJ, Derry S, Bell RF, Rice ASC, Tolle TR, Phillips T, et al. Gabapentin for chronic neuropathic pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;(6):CD007938.

35. Wu FX, Babazada H, Gao H, Huang XP, Xi CH, Chen CH, Xi J, Yu WF, Liu R. Dezocine alleviates morphine-induced dependence in rats. *Anesthesia and Analgesia* 2019;128(6):1328–35. [PubMed: 31094808]

36. Wu L, Huang X, Sun L. The efficacy of N-methyl-D-aspartate receptor antagonists on improving the postoperative pain intensity and satisfaction after remifentanyl-based anesthesia in adults: a meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2019;27(4):311-24.

37. Yamakita. S., Matsuda. M, Yamaguchi. Y., Sawa. T., & Amaya. F. (2019). Dexmedetomidine prolongs levobupivacaine analgesia via inhibition of inflammation and p38 MAPK phosphorylation in rat dorsal root ganglion. *Neuroscience*, 361: 58–68.

38. Zhang, Y. S., Jin, L. J., Zhou, X., Liu, Y., Li, Y., & Wen, L. Y. (2018). Effect of dexmedetomidine on stress reactions and cellular immune function of patients in perioperative period following radical resection for rectal carcinoma. *Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*, 32(1): 139–145.

39. Zhou ZG, Liu R, Tan HL, Ji XY, Yi XL, Song JF. The application of dexmedetomidine combined with dezocine in thoracoscopic radical resection of lung cancer and its effect on awakening quality of patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2025 9;23(17):7694–702. [PubMed: 31539162]

40. Баландин В. В., Горобец Е. С. Первый опыт безопиоидной анестезии/анальгезии и седации на основе дексметомидина при

онкологических операциях на голове и шее у больных с «трудными» дыхательными путями. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2019; 10 (5): 9-12.

41. Ефременко И.В., Овечкин А.М., Красносельский М.Я. Анализ эффективности изолированного и сочетанного назначения неопиоидных анальгетиков и адьювантов при различных хирургических вмешательствах // Регионарная анестезия и лечение боли. 2022. № 9(3). С. 18–22.

42. Каратеев А.Е. Нестероидные противовоспалительные средства при лечении боли в хирургической практике. Справ. поликлин. врача. 2024; 4: 3–7.

43. Колвин Л.А., Булл Ф., Хейлз Т.Г. (2023) Периоперационная опиоидная анальгезия — когда ее слишком много? Обзор индуцированной опиоидами толерантности и гипералгезии. Ланцет (Лондон, Англия) 393 (10180): 1558–1568. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30430-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30430-1)

44. Мейснер В., Засланский Р. (2019) Обзор послеоперационного обезболивания и неудовлетворенных потребностей. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 33 (3): 269–286. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.10.003>

45. Нельсон Дж., Dowdy SC (2019) Руководство по периоперационному уходу в гинекологии/онкологии: рекомендации Общества по ускоренному восстановлению после операции (ERAS), обновление 2019 года. Int J Gynecol Cancer 29(4):651–668. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2019-000356>

46. Соффин Э.М., Ли Б.Х., Кумар К.К., Ву С.Л. (2022) Кризис опиоидов, отпускаемых по рецепту: роль анестезиолога в снижении употребления и злоупотребления опиоидами. Brit J Anaesthesia 122(6)

47. Трухан Д.И., Деговцов Е.Н. Выбор анальгетика в хирургической практике: внимание на кеторолак. Consilium Medicum. Хирургия (Прил.). 2021; 2: 51–4

Корольков Олег Юрьевич

Заведующий отделением анестезиологии и реанимации,
врач анестезиолог-реаниматолог, ассистент кафедры анестезиологии и
реаниматологии
КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой
медицинской помощи имени Н. С. Карповича», ФГБОУ ВПО КрасГМУ им.
проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Россия, г. Красноярск

Корчагин Александр Аркадьевич

Врач анестезиолог-реаниматолог
отделения анестезиологии и реанимации
КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой
медицинской помощи имени Н. С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

Кульба Светлана Николаевна

Врач анестезиолог-реаниматолог
отделения анестезиологии и реанимации
КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой
медицинской помощи имени Н. С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

Берещенко Владислав Дмитриевич

Врач анестезиолог-реаниматолог
отделения анестезиологии и реанимации
КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой
медицинской помощи имени Н. С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

СРАВНЕНИЕ ИНТРАТЕКАЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ МОРФИНА И БЛОКАДЫ БЕДРЕННОГО НЕРВА ПРИ ОБЕЗБОЛИВАНИИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Настоящий обзор рассматривает современные подходы к обезболиванию пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава. Анализируются основы мультимодальной анальгезии, оцениваются достоинства и ограничения интратекального введения морфина и блокады бедренного нерва. Подтверждается целесообразность внедрения данных техник в практику анестезиологии-реаниматологии, обеспечивая оптимальные условия восстановления пациентов после хирургических вмешательств.

Ключевые слова: послеоперационная анальгезия, эндопротезирование коленного сустава, морфин, блокада бедренного нерва, трамадол.

Korolkov Oleg Yurievich

Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation,
Anesthesiologist-resuscitator, Assistant of the Department of Anesthesiology and
Resuscitation
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich,
Krasnoyarsk State Medical University named after N.S. prof. V.F. Voyno-
Yasenetsky
Russia, Krasnoyarsk

Korchagin Alexander Arkadyevich

Anesthesiologist-resuscitator of the department of anesthesiology and
resuscitation
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Kulba Svetlana Nikolaevna

Anesthesiologist-resuscitator of the department of anesthesiology and
resuscitation
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Bereshchenko Vladislav Dmitrievich

Anesthesiologist-resuscitator of the department of anesthesiology and
resuscitation
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

COMPARISON OF MORPHINE INTRATECTICAL INJECTION AND FEMORAL NERVE BLOCKAGE FOR PAIN MANAGEMENT AFTER KNEE ARTHROPLASTY

This review examines contemporary approaches to pain management in patients after total knee arthroplasty. The foundations of multimodal analgesia are analyzed, the advantages and limitations of intrathecal morphine administration and femoral nerve blockade are evaluated. The feasibility of implementing these techniques into anesthesiology-reanimation practice is confirmed, ensuring optimal conditions for patient recovery following surgical interventions.

Key words: *Postoperative analgesia, knee replacement, morphine, femoral nerve block, tramadol.*

Введение

Тотальное эндопротезирование суставов — это высокотехнологичное хирургическое вмешательство, направленное на устранение тяжёлых последствий артроза. Суть метода заключается в полной замене изношенных суставных поверхностей искусственным протезом. Данная операция признана одной из самых эффективных в ортопедии, так как она не только избавляет пациента от мучительного болевого синдрома, но и позволяет восстановить утраченную подвижность конечности, возвращая человека к активной жизни.

Тем не менее, процедура сопряжена со значительной травматизацией тканей и высоким риском развития осложнений. Проблемы могут возникнуть как непосредственно во время имплантации, так и в раннем или позднем послеоперационном периодах. Согласно официальной статистике, только в Российской Федерации в 2019 году было выполнено более 147 тысяч первичных операций по замене коленного и тазобедренного суставов, а также около 8 тысяч ревизионных вмешательств. В мировом масштабе ежегодный объём подобных операций превышает 2 миллиона. По прогнозам американских экспертов, к 2030 году спрос на эндопротезирование тазобедренного сустава вырастет примерно на 10%, а коленного — более чем в три раза, что подчёркивает актуальность поиска оптимальных методов ведения таких пациентов [17].

Регулярный анализ публикаций в рецензируемых медицинских журналах позволяет не только оценить масштаб проблемы, но и выявить наиболее эффективные стратегии обезболивания. Анестезиологическое обеспечение играет ключевую роль в успехе всей операции. От выбранной тактики напрямую зависит продолжительность пребывания пациента в стационаре, скорость его реабилитации и возможность ранней активизации. В современной медицине существует дилемма: необходимо обеспечить мощную аналгезию

для комфорта пациента, но при этом избежать избыточной мышечной слабости, которая мешает ранней вертикализации и повышает риск падений [8, 10].

В сознании анестезиолога-реаниматолога давно закрепился так называемый «золотой стандарт» обезболивания при операциях на нижних конечностях — спинальная анестезия. Этот метод предполагает введение анестетика в субарахноидальное пространство спинного мозга, что обеспечивает надёжную блокаду передачи болевых импульсов. Преимущества метода очевидны: он обеспечивает глубокую анальгезию и миорелаксацию, позволяя хирургу работать в комфортных условиях и сокращая время операции. Кроме того, спинальная анестезия технически проста, доступна и позволяет избежать рисков, связанных с общей анестезией, что особенно важно для пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями [14]. Плавная регрессия спинального блока облегчает переход к послеоперационному обезболиванию.

Однако у метода есть существенные недостатки. Длительный моторный (двигательный) блок препятствует ранней активизации пациента. Среди возможных осложнений выделяют постпункционную головную боль (ППГБ), задержку мочеиспускания и выраженные колебания артериального давления.

Для минимизации этих рисков применяется техника монолатеральной спинальной анестезии с использованием гипербарических растворов анестетиков в сниженной дозировке (50–70% от стандартной) [12]. Это позволяет сохранить двигательную функцию контралатеральной ноги, но требует от пациента сохранения вынужденного положения тела в течение некоторого времени после инъекции, что может вызывать дискомфорт [16].

Наряду со спинальной анестезией широкое распространение получили блокады периферических нервов под ультразвуковым контролем. Это малоинвазивная и безопасная методика, которая эффективно купирует острую боль как во время операции, так и после неё [2, 4, 9]. Использование УЗ-навигации позволяет точно визуализировать нервные стволы и сосуды, минимизировать дозу препарата и снизить риск осложнений (например, повреждения нерва или внутрисосудистого введения анестетика) [11]. Для

таких блокад предпочтительно использование современных анестетиков с низкой токсичностью (ропивакаин, левобупивакаин), которые обеспечивают длительный обезболивающий эффект [13].

Несмотря на положительные стороны, ключевым ограничением периферических блокад остаётся проблема ранней вертикализации. Блокада бедренного нерва неизбежно вызывает слабость четырёхглавой мышцы бедра (квадрицепса), делая ногу не опорной и увеличивая риск падений у пациента сразу после операции [5, 7, 15].

Важным шагом вперёд стало внесение изменений в инструкции по применению наркотических анальгетиков. В частности, с 2026 года разрешено интратекальное использование морфина в качестве адъюванта к местным анестетикам при проведении спинальной анестезии. Этот комбинированный подход позволяет значительно усилить и продлить анальгетический эффект без существенного увеличения двигательного блока за счёт синергии действия препаратов разных групп [18, 19].

Материалы и методы

В исследование было включено 60 пациентов обоего пола в возрасте от 50 до 80 лет, которым в плановом порядке была проведена операция эндопротезирования коленного сустава, в связи с наличием показаний – таких как, асептический некроз, артроз, травма КС и т. д. У ряда пациентов в обеих группах в анамнезе отмечалась сопутствующая кардиальная патология в виде гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, сердечная недостаточность, ХОБЛ, бронхиальная астма, сахарный диабет 2 типа (риск анестезии I-III по ASA). В качестве основного метода анестезии была выбрана спинномозговая анестезия. Пациентам вводился Sol. Bupivacaini 0,5% в объеме от 2 до 3 мл в субарахноидальное пространство на уровне L3-L4. В ходе исследования пациентов разделили на две группы. MORF-группа, пациентам которой при выполнении спинальной анестезии в качестве адъюванта использовался морфин в дозировке 0,2mg (Sol. Morfini 0,1%-0,2ml). Группа FEN, в неё вошли пациенты, которым сразу после завершения операционного

вмешательства была выполнена блокада бедренного нерва под динамической УЗ – навигацией с введением в проекцию нерва Sol. Ropivacaini 0,25%-15ml, Sol. Dexametasoni 0,4%-1 ml. Во всех группах в раннем послеоперационном периоде пациенты получали базисную терапию НПВС с последующим добавлением внутримышечных инъекций Sol. Tramadoli 0,5%-2ml. В дальнейшем, уровень болевой интенсивности во всех группах оценивался с использованием цифровой версии визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) в пассивном и активном состоянии. Антропометрические характеристики пациентов в таблице 1.

Результаты интенсивности болевой чувствительности учитывались по прошествии 6, 12, 24, 48 часов, путём опроса пациента на предмет болевых ощущений, а также с использованием ВАШ. Количественные показатели приведены в таблице 2.

Антропометрические показатели в исследуемых группах

Таблица 1

Группа	Группа MORF (M±SD)	Группа FEN (M±SD)
Возраст, лет	68,80±7,04	67,93±5,80
Вес, кг.	80,20±4,64	79,80±8,11
Рост, см.	161,27±6,05	165,67±7,91
ИМТ	31,6±2,98	30,8±3,06

Методы статистической обработки материала

Описательная статистика для количественных значений представлена в виде среднего и стандартного отклонения. Оценку нулевой гипотезы об отсутствии различий значений осуществляли при помощи критерия Стьюдента, а при отсутствии нормального распределения – при помощи критерия Манна-Уитни для независимых выборок и критерия Вилкоксона для независимых выборок. Различия оценивали как статистически значимые, начиная со значения $p < 0,05$. Статистическую обработку данных производили на PC-IBM с помощью пакета программ «Microsoft Office 2010» и IBM SPSS Statistics 19.

Результаты и обсуждение

При анализе результатов между двумя исследуемыми группами выявлены статистически значимые различия в интенсивности болевой импульсации через 12 и 48 часов после оперативного вмешательства (в группе FEN показатели несколько ниже). Несмотря на некоторые статистические различия, клинически значимой разницы между группами в качестве послеоперационной аналгезии не выявлено. Однако стоит отметить, что в группе MORF 40% опрошенных пациентов отмечали кожный зуд в течение 12–24 часов, сопровождаемый умеренными болевыми ощущениями (см. таблицу 2).

Показатели болевой импульсации

Таблица 2

Интенсивность болевого синдрома		Группа MORF (M±SD)	Группа FEN (M±SD)
6 часов	Статика	0,23±0,27	0,20±0,25
	Динамика	0,74±0,88	0,68±0,84
12 часов	Статика	1,63±0,78*	1,40±0,67*
	Динамика	1,85±0,90*	1,73±0,72*
24 часа	Статика	1,85±0,68	1,90±0,27
	Динамика	2,21±0,45	2,12±0,40
48 часов	Статика	2,60±0,32	2,40±0,56
	Динамика	2,87±0,97*	2,80±0,53*

*- статистически значимые различия ($p > 0,05$) между группами на соответствующих этапах

Выводы

Проведя анализ материалов, представленных как в отечественной, так и в зарубежной литературе, стоит отметить, что для эффективного управления послеоперационным болевым синдромом при рассматриваемом типе хирургических вмешательств наибольшие преимущества демонстрируют именно регионарные методы обезболивания, включая спинальную и другие виды местной анестезии. Тем не менее, значительный интерес представляет и альтернативный подход — использование мультимодальной стратегии

обезболивания, который включает комбинацию разных методов и препаратов, что также показало высокую клиническую эффективность.

Результаты проведённого исследования и их анализ подтверждают, что для достижения оптимальных результатов в восстановлении пациентов после операции целесообразно интегрировать оба подхода к обезболиванию. Это подчёркивает важность индивидуального подбора плана анальгезии с учётом особенностей каждого клинического случая.

Библиографический список

1. Anesthesia via peripheral nerve blocks during total knee replacement has no effect on postoperative inflammation in elderly patients Bin Lu, Jianwen Jin, Shujun Pei, Maowei Gong, June Liu PMID: 38037804 DO[
10.1177/10225536231217539
2. Dembek DJ, Bicket MC. Advances in the management of persistent pain after total knee arthroplasty. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2023 Oct 1;36(5):560-564. doi: 10.1097/ACO.0000000000001285. Epub 2023 Jun 19. PMID: 37338943.
3. Domagalska M, Wiczerowska-Tobis K Periarticular injection, iPACK block, and peripheral nerve block in pain management after total knee arthroplasty: a structured narrative review. *Perioper Med (Lond).* 2023 Nov 15;12(1):59. doi: 10.1186/s13741-023-00346-8. PMID: 37968690; PMCID: PMC10652613.
4. El-Othmani MM, Zalikha AK, Shah RP. Anterior Knee Pain After Total Knee Arthroplasty: A Critical Review of Peripatellar Variables. *JBJS Rev.* 2023 Jul 21;11(7). doi: 10.2106/JBJS.RVW.23.00092. PMID: 37478304.
5. Goberman-Hill R, Wylde V, Bertram W. Better post-operative prediction and management of chronic pain in adults after total knee replacement: the multidisciplinary STAR research programme including RCT. Southampton (UK): National Institute for Health and Care Research; 2023 Jun. PMID: 37494508.
6. Hansen CW, Carlino EK, Saunee LA, Dasa V, Bhandutia AK. Modern Perioperative Pain Management Strategies to Minimize Opioids after Total Knee

Arthroplasty. Orthop Clin North Am. 2023 Oct;54(4):359-368. doi: 10.1016/j.ocl.2023.05.002. Epub 2023 Jun 20. PMID: 37718075.

7. Kampitak W, Kertkiatkachorn Comparison of Analgesic Efficacies of the iPACK (Interspace Between the Popliteal Artery and Capsule of the Posterior Knee) and Genicular Nerve Blocks Used in Combination With the Continuous Adductor Canal Block After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Clinical Trial. J Arthroplasty. 2023 Sep;38(9):1734-1741.e2. doi: 10.1016/j.arth.2023.03.018. Epub 2023 Mar 15. PMID: 36931354.

8. Ripoll S-Melchor J, Aldecoa CS, Fern Índez-Garc A R POWER2 Study Investigators Group for the Spanish Perioperative Audit and Research Network (RedGERM-SPARN). Early mobilization after total hip or knee arthroplasty: a substudy of the POWER.2 study. Braz J Anesthesiol. 2023 Jan-Feb;73(1):54-71. doi: 10.1016/j.bjane.2021.05.008. Epub 2021 Jun 10. PMID: 34119567; PMCID: PMC9801188.

9. Sykes Z, Pak A. Femoral Nerve Block. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. PMID: 31536310.

10. Thybo KH, Schmidt H, Hagi-Pedersen D. Effect of lateral femoral cutaneous nerve-block on pain after total hip arthroplasty: A randomised, blinded, placebo- controlled trial. BMC Anesthesiol. 2016, 16: 21. doi: 10.1186/12871-016-0183-4

11. Xu F, Wang X, Li Y, Gao F, Combined femoral artery block and femoral nerve block reduces thigh tourniquet-induced hypertension. J Clin Anesth. 2023 May;85:111039. doi: 10.1016/j.jclinane.2022.111039. Epub 2022 Dec 20. PMID: 36549034.

12. Давыдов Н.В., Труханова И.Г., Гуреев А.Д., Кутырева Ю.Г. Гемодинамика при комбинированной спинно-эпидуральной анестезии с расширением эпидурального пространства у пациентов с ожирением. Вестник анестезиологии и реаниматологии, vol. 18, no. 6, 2021, pp. 90-96.

13. Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г.. Сложность выбора метода анальгезии при эндопротезировании коленного сустава Acta Biomedica Scientifica, vol. 7, no. 4, 2022, pp. 164-173.

14. Малообъемная спинальная анестезия при артроскопии коленного сустава / Р.Е. Лахин, А.В. Щеголев, В.А. Панов, А.В. Кулигин // Саратовский научно- медицинский журнал. - 2015. - Т. 11, № 2. - С. 126-128. -EDN WVNAWV.

15. Маневский А.А., Свиридов С.В. Комбинация периферических блокад в рамках концепции ускоренной реабилитации при тотальном эндопротезировании коленного сустава: проспективное сравнительное открытое рандомизированное исследование // Регионарная анестезия и лечение острой боли. - 2022. - Т. 16. - №3. - С. 205-217. doi: 10.17816/RA111184

16. Маневский А.А., Свиридов С.В., Мелехов А.В., Бармотин Г.В., Демин А.К., and Никитин И.Г. "Ускоренное восстановление при эндопротезировании коленного сустава" Вестник анестезиологии и реаниматологии, vol. 19, no. 6, 2022, pp. 86-96.

17. Середа А.П., Кочиш А.А. Эпидемиология и эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов и перепротезной инфекции. Травматология и ортопедия России. 2021. №3.

18. Соколов С. В., Глущенко В. А., Михнин А. Е. Частота типовых осложнений морфина при его интратекальном и эпидуральном введении во время артропластики коленного сустава // Вестник анестезиологии и реаниматологии. — 2023. — Т. 20, № 1. — С. 36–40.

19. Фрауэнкнехт Й., Киркхэм К. Р., Жако-Гийармо А., Альбрехт Э. Влияние интраоперационных опиоидов на обезболивание по сравнению с анестезией без опиоидов: систематический обзор и метаанализ. Анестезиология, 2019; 74: 651–62.

Кузнецов Егор Владимирович

врач анестезиолог-реаниматолог,
Отделения для больных с острыми отравлениями
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

Шандыбаева Татьяна Васильевна

врач-токсиколог,
Отделения для больных с острыми отравлениями
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

Шиврина Татьяна Геннадьевна

Заведующий отделением,
врач токсиколог, врач анестезиолог-реаниматолог
Отделения для больных с острыми отравлениями
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
Россия, г. Красноярск

СИНДРОМ ПОЗИЦИОННОГО СДАВЛЕНИЯ И СИСТЕМНЫЙ РАБДОМИОЛИЗ ПРИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ ПСИХОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ: СУЩЕСТВУЮТ ЛИ РАЗЛИЧИЯ В ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ПОЧЕЧНОЙ ТЕРАПИИ?

Острое отравление психоактивными веществами нередко осложняется рабдомиолизом, синдромом позиционным сдавления тканей и острым почечным повреждением, требующим заместительной почечной терапии. В статье представлены результаты ретроспективного когортного исследования, в котором проведена сравнительная оценка эффективности заместительной почечной терапии у пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами, осложнёнными рабдомиолизом и острым почечным повреждением, в зависимости от этиологии рабдомиолиза.

Ключевые слова: острое отравление психоактивными веществами, рабдомиолиз, синдром позиционного сдавления, острое почечное повреждение.

Egor Kuznetsov Vladimirovich
Anesthesiologist-intensivist,
Toxicology Department
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Syandybaeva Tatyana Vasilievna
Toxicologist,
Toxicology Department
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

Shivrina Tatyna Gennadevna
Head of Department,
Toxicologist, Anesthesiologist-intensivist
Toxicology Department
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

POSITIONAL COMPRESSION SYNDROME AND SYSTEMIC RHABDOMYOLYSIS IN ACUTE SUBSTANCE POISONING: ARE THERE DIFFERENCES IN THE EFFECTIVENESS OF RENAL REPLACEMENT THERAPY?

Acute poisoning with psychoactive substances is often complicated by rhabdomyolysis, positional tissue compression, and acute kidney injury requiring renal replacement therapy. The article presents the results of a retrospective cohort study that conducted a comparative assessment of the effectiveness of renal replacement therapy in patients with acute poisoning by psychoactive substances complicated by rhabdomyolysis and acute kidney injury, depending on the etiology of rhabdomyolysis.

Key words: *acute psychoactive substance poisoning, rhabdomyolysis, positional compression syndrom, acute kidney injury.*

Актуальность и введение. Острые отравления психоактивными веществами (ПАВ) являются одной из наиболее актуальных проблем клинической токсикологии и реаниматологии из-за частого развития тяжелых осложнений, требующих мультидисциплинарного подхода [8, 10]. По данным Министерства здравоохранения Красноярского края, в 2023 году на территории

края показатель отравления ПАВ составлял 40,1 случая на 100 тысяч человек, что превышает средний показатель по Российской Федерации в 2,3 раза (17,2 случая на 100 тыс. человек). Грозным и прогностически значимым осложнением является рабдомиолиз – синдром, возникающий в результате разрушения скелетных мышц и освобождения клеточного содержимого миоцитов в системный кровоток [4]. Независимо от этиологического фактора патологические процессы в мышечной ткани протекают по единому механизму и оказывают системное воздействие на организм. Патогенез рабдомиолиза носит выраженный многофакторный характер. Одним из его ключевых звеньев является нарушение клеточного метаболизма на фоне тканевой гипоксии и снижения внутриклеточного рН. Данные изменения приводят к дисфункции систем ионного транспорта, что влечет за собой повышение осмотического давления внутри миоцита, развитие внутриклеточного отека и, как следствие, деструкцию клеточной мембраны [9]. Существенный вклад в прогрессирование заболевания вносят реперфузионные повреждения и миофасциальный компартмент-синдром, которые усугубляют отек тканей и способствуют нарастанию локальной ишемии. Следует отметить, что персистирующий миофасциальный компартмент-синдром может приводить к отсроченному (спустя 48–72 часа после первичного повреждения) повышению уровня креатинфосфокиназы (КФК) в крови [7]. Данное обстоятельство диктует необходимость тщательного динамического клинико-лабораторного мониторинга состояния пациента. Кроме того, важнейшим патофизиологическим механизмом, определяющим тяжесть системных проявлений, является массивное высвобождение ионов калия в кровеносное русло в результате масштабного некроза мышечной ткани. Развивающаяся при рабдомиолизе гиперкалиемия представляет непосредственную угрозу для жизни пациента, многократно повышая риск возникновения фатальных нарушений сердечного ритма [9, 12]. Актуальность проблемы подчеркивается распространенностью рабдомиолиза у пациентов, поступивших в стационар вследствие острых отравлений: по данным отечественных авторов, частота

встречаемости составляет 7% [13]. Наиболее серьёзным осложнением данного патологического состояния является острое почечное повреждение (ОПП). Повреждение скелетной мускулатуры приводит к повышению уровня КФК и образованию избыточного количества миоглобина (МГ). Миоглобин обладает способностью проходить через гломерулярную базальную мембрану и связывается с белком Тамма-Хорсфалла. В условиях кислой реакции мочи в просвете дистальных канальцев формируется малорастворимый осадок в виде цилиндров, который вызывает обструкцию канальцев и, как следствие, приводит к развитию ОПП. Помимо этого, миоглобин усиливает почечную вазоконстрикцию. Сохраняющаяся вазоконстрикция почечных артерий на фоне ишемии и истощения запасов АТФ приводит к дальнейшему повреждению почечных канальцев [9]. По данным литературы, частота развития ОПП, требующего проведения заместительной почечной терапии (ЗПТ), составляет 30-50%, при этом летальность в данной группе достигает 25-50%. Однако на сегодняшний день остаётся неясным, отличается ли клиническое течение рабдомиолиза, эффективность заместительной почечной терапии и клинические исходы у пациентов с системным рабдомиолизом и у пациентов с рабдомиолизом, вызванным позиционным сдавлением мягких тканей на фоне острого отравления ПАВ [1, 11]. В клинической практике нередко приходится наблюдать пациентов с сочетанным действием различных этиологических факторов (травма и компрессия, шок, токсины), что затрудняет дифференцированный подход к терапии. Понимание особенностей течения и ответа на лечение в зависимости от этиологии рабдомиолиза может способствовать оптимизации тактики интенсивной терапии у данной категории больных.

Цель исследования. Сравнить эффективность заместительной почечной терапии у пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами, осложнёнными рабдомиолизом и острым почечным повреждением, при различных этиологиях развития рабдомиолиза.

Дизайн исследования. Проведено ретроспективное когортное моноцентровое исследование на базе ПРиИТ токсикологического отделения КГБУЗ «БСМП им. Н.С. Карповича» (г. Красноярск) за период с 2022 по 2025 год.

Критерии включения и исключения. В исследование были включены 24 пациента старше 18 лет, госпитализированные по поводу острого отравления психоактивными веществами с развившимся осложнением в виде системного рабдомиолиза, либо рабдомиолиза возникшего вследствие позиционного сдавления мягких тканей, у которых в ходе лечения диагностировано острое почечное повреждение 3 стадии по KDIGO: уровень креатинина в сыворотке крови в 3,0 раза выше исходного или повышение до $\geq 4,0$ мг/дл ($\geq 353,6$ мкмоль/л) или анурия в течение ≥ 12 часов, потребовавшее проведения заместительной почечной терапии. Критериями исключения являлись хроническая почечная недостаточность в анамнезе и терминальные состояния при поступлении.

Статистический анализ. Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро–Уилка. Для описания количественных данных использовали медиану (Me) и межквартильный размах (Q1; Q3), а также минимальные и максимальные значения (min–max). Сравнение двух независимых групп проводили с помощью U-критерия Манна–Уитни; сравнение категориальных переменных – с помощью точного критерия Фишера. Динамику показателей оценивали по процентному изменению $\Delta = (\text{значение на 3-й день} - \text{значение на 1-й день}) / \text{значение на 1-й день} \times 100\%$. Критический уровень значимости принят $p < 0,05$.

Результаты. В исследование включено 24 пациента (21 мужчина, 3 женщины). Средний возраст составил $37,3 \pm 8,4$ года (23–54 лет). Распределение по кодам МКБ-10 в общей когорте: опиоиды и метадон (T40.2 и T40.3) – 16 случаев (66,7%), психодислептики (T40.9) – 6 случаев (25,0%), отравления нейролептиками (T43.4) – 2 случая (8,3%). В группе позиционного сдавления (ПС) оказалось 10 пациентов (9 мужчин, 1 женщина), в группе системного

рабдомиолиза (СР) – 14 пациентов (12 мужчин, 2 женщины). Группы были сопоставимы по возрасту (медиана 37 лет в ПС против 36 лет в СР, $p=0,725$), полу ($p=0,624$) и структуре отравлений ($p=0,682$). Летальный исход зарегистрирован у 4 пациентов в группе ПС (40,0%) и у 2 пациентов в группе СР (14,3%), $p=0,147$. Медиана количества сеансов ЗПТ составила 2 в обеих группах ($p=0,891$). Длительность госпитализации была несколько выше в группе ПС (20 [12;29] дней против 16 [11;24] дней, $p=0,387$), однако различия не достигли статистической значимости.

Сравнение лабораторных показателей в 1-е сутки. Исходные уровни креатинина, КФК, ЛДГ, КФК-МВ, АЛТ, АСТ, мочевины, калия, лактата, анионного интервала и рН не имели статистически значимых различий между группами (таблица 1). Медиана креатинина в группе ПС составила 332 [206;406] мкмоль/л, в группе СР – 324 [190;399] мкмоль/л ($p=0,763$). Уровень КФК также был сопоставим: 42 109 [16 388; 78 934] против 35 982 [13 487; 73 194] Ед/л ($p=0,589$). Обращает на себя внимание тенденция к более высокому уровню лактата в группе ПС (6,4 [2,0;9,8] против 4,1 [1,5;8,5] ммоль/л, $p=0,173$) и более низкому рН (7,10 [6,96;7,20] против 7,18 [7,11;7,28], $p=0,125$), однако различия статистически незначимы.

Таблица 1. Исходные (1-е сутки) клинико-лабораторные показатели в группах (Me [Q1; Q3], min–max)

Показатель	Позиционное сдавление (n=10)	Системный рабдомиолиз (n=14)	p
Креатинин, мкмоль/л	332 [206;406] (140,7– 887,9)	324 [190;399] (134,7– 1090,7)	0,763
Мочевина, ммоль/л	14,5 [8,9;21,5] (6,92–35,97)	15,8 [9,7;22,1] (3,12– 36,74)	0,812
Калий, ммоль/л	6,2 [5,1;7,3] (2,95–8,73)	5,9 [4,8;7,1] (2,95–8,05)	0,634
КФК, Ед/л	42109 [16388;78934] (3043–101885)	35982 [13487;73194] (780–168509)	0,589
ЛДГ, Ед/л	9120 [4360;14280] (387– 21156)	8760 [4100;14400] (19,6– 16900)	0,783

КФК-МВ, Ед/л	860 [210;1680] (12,9–3265)	790 [180;1520] (22,6–3133)	0,714
АЛТ, Ед/л	1150 [480;1980] (95–6049)	980 [320;1670] (19,6–5765)	0,492
АСТ, Ед/л	1560 [670;2150] (207–7383)	1320 [580;1980] (42–7150)	0,527
рН	7,10 [6,96;7,20] (6,88–7,41)	7,18 [7,11;7,28] (6,98–7,41)	0,125
Лактат, ммоль/л	6,4 [2,0;9,8] (0,7–12,3)	4,1 [1,5;8,5] (0,6–15,0)	0,173
Анионный интервал, ммоль/л	26,1 [20,1;29,6] (13,7–34,3)	21,6 [18,7;26,3] (6,5–30,8)	0,089

Анализ динамики лабораторных показателей.

К 3-м суткам (таблица 2) в обеих группах происходило статистически значимое снижение уровня креатинина, КФК, ЛДГ, КФК-МВ, АЛТ и АСТ по сравнению с исходными значениями. Снижение креатинина было сопоставимым: Δ -38% в группе ПС и -30% в группе СР ($p=0,216$). Снижение КФК было более выраженным в группе ПС: медиана Δ составила -52% против -39% в группе СР ($p=0,038$). К 3-м суткам у выживших пациентов обеих групп достигнута нормализация рН (медиана 7,36 в ПС, 7,38 в СР, $p=0,672$), лактата (2,5 [1,3;5,2] против 2,2 [1,1;4,8] ммоль/л, $p=0,712$) и анионного интервала (20,4 [16,5;25,1] против 19,8 [15,2;24,2] ммоль/л, $p=0,634$). Уровни мочевины и калия также значимо снижались без межгрупповых различий.

Таблица 2. Динамика лабораторных показателей (Me [Q1; Q3])

Показатель	Позиционное сдавление (n=10)	Системный рабдомиолиз (n=14)	p
Креатинин, мкмоль/л	206 [145;281]	227 [168;358]	0,395
Мочевина, ммоль/л	9,8 [6,4;14,2]	10,5 [7,1;15,6]	0,634
Калий, ммоль/л	4,3 [3,8;4,9]	4,2 [3,7;4,8]	0,718
КФК, Ед/л	20120 [8964;42500]	21500 [8600;45900]	0,824
ЛДГ, Ед/л	4280 [2150;6850]	4520 [2380;7120]	0,691

КФК-МВ, Ед/л	380 [120;720]	410 [150;780]	0,835
АЛТ, Ед/л	620 [280;1120]	590 [240;1080]	0,763
АСТ, Ед/л	780 [340;1350]	710 [290;1260]	0,682
рН	7,36 [7,31;7,42]	7,38 [7,33;7,44]	0,672
Лактат, ммоль/л	2,5 [1,3;5,2]	2,2 [1,1;4,8]	0,712
Анионный интервал, ммоль/л	20,4 [16,5;25,1]	19,8 [15,2;24,2]	0,634

К 7-м суткам у выживших пациентов (n=18) все основные показатели достигли значений, близких к референсным, без статистически значимых различий между группами (таблица 3). Уровень креатинина снизился до 131 [98;172] мкмоль/л в группе ПС и 142 [106;189] мкмоль/л в группе СР (p=0,492); мочевины – до 5,6 [4,1;7,8] и 6,2 [4,5;8,1] ммоль/л соответственно (p=0,521); калий – до 3,9 [3,5;4,3] и 4,0 [3,6;4,4] ммоль/л (p=0,673). Ферменты мышечного и печёночного происхождения также нормализовались: КФК – 1180 [420;3150] против 1310 [480;3420] Ед/л (p=0,617); ЛДГ – 410 [280;590] против 450 [310;680] Ед/л (p=0,542); КФК-МВ – 42 [28;67] против 48 [32;75] Ед/л (p=0,489); АЛТ – 95 [68;142] против 102 [74;158] Ед/л (p=0,538); АСТ – 78 [52;115] против 85 [60;128] Ед/л (p=0,491).

Таблица 3. Лабораторные показатели на 7-е сутки у выживших пациентов (Ме [Q1; Q3])

Показатель	Позиционное сдавление (n=8)	Системный рабдомиолиз (n=10)	p
Креатинин, мкмоль/л	131 [98;172]	142 [106;189]	0,492
Мочевина, ммоль/л	5,6 [4,1;7,8]	6,2 [4,5;8,1]	0,521
Калий, ммоль/л	3,9 [3,5;4,3]	4,0 [3,6;4,4]	0,673
КФК, Ед/л	1180 [420;3150]	1310 [480;3420]	0,617
ЛДГ, Ед/л	410 [280;590]	450 [310;680]	0,542
КФК-МВ, Ед/л	42 [28;67]	48 [32;75]	0,489
АЛТ, Ед/л	95 [68;142]	102 [74;158]	0,538
АСТ, Ед/л	78 [52;115]	85 [60;128]	0,491

Обсуждение. В настоящем исследовании проведена сравнительная оценка эффективности заместительной почечной терапии у пациентов с острым отравлением психоактивными веществами, осложнённом рабдомиолизом, в зависимости от этиологии его развития. Полученные данные свидетельствуют о том, что при адекватной интенсивной терапии, включающей раннее начало ЗПТ, прогноз и динамика лабораторных показателей в группах позиционного сдавления и системного рабдомиолиза сопоставимы.

Летальность в группе ПС составила 40%, в группе СР – 14,3% (общая летальность 25%). Различия не достигли статистической значимости ($p=0,147$), что, вероятно, связано с небольшой выборкой. Отсутствие значимых различий по исходам между группами указывает на то, что сам по себе механизм рабдомиолиза не является определяющим фактором прогноза при условии своевременной и полноценной коррекции основных патогенетических звеньев – гиповолемии, ацидоза, гиперкалиемии и миоглобинемии.

Особый интерес представляет динамика креатинфосфокиназы. Более быстрое снижение КФК в группе позиционного сдавления может быть объяснено несколькими факторами. В этой группе проводилась хирургическая декомпрессия, что способствовало прекращению поступления миоглобина в кровоток. При этом системный рабдомиолиз был обусловлен группой этиологических факторов, таких как двигательная гиперактивность или гипоксия при опиоидной передозировке в сочетании с шоком. Пристальное внимание в этом контексте представляет прямое миотоксическое действие некоторых ПАВ, в частности героина и амфетамина, которое может сопровождаться более длительным периодом острого мышечного некроза из-за продолжающегося воздействия токсиканта и его метаболитов [3]. Тем не менее, конечные результаты (восстановление функции почек) не различались, что подтверждает эффективность ЗПТ в купировании последствий рабдомиолиза независимо от его этиологии.

Анализ динамики показателей к 7-м суткам выявил нормализацию уровней маркеров мышечного повреждения (КФК, ЛДГ, КФК-МВ) и активности АЛТ, АСТ, а также восстановление показателей азотемии и калия в обеих группах. Это свидетельствует об эффективности проводимой терапии и отсутствии влияния механизма рабдомиолиза на конечные результаты лечения. Важно отметить, что исходные уровни креатинина, КФК и показателей ацидоза не различались между группами, анализ показал тенденцию к более высоким значениям лактата и анионного интервала у пациентов с летальным исходом, что согласуется с ранее опубликованными данными о ключевой роли метаболического ацидоза в исходах критических состояний [5, 14]. Учитывая, что у всех пациентов отмечался тяжелый рабдомиолиз (медианное значение КФК > 42109 МЕ/л), можно отметить, что в первые сутки анионный интервал в среднем составил 26,1 ммоль/л (при норме 12 +/- 4 ммоль/л), что указывает на возможность его использования в качестве дополнительного лабораторного маркера массивного распада мышечной ткани. Ограничениями исследования являются ретроспективный дизайн, небольшая выборка и моноцетровой характер. Тем не менее, выявленные закономерности представляют клинический интерес и требуют подтверждения в проспективных исследованиях с большим числом наблюдений.

Выводы. В наблюдаемой когорте пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами, осложнёнными рабдомиолизом и острым почечным повреждением, госпитальная летальность составила 25%, при этом при своевременном начале заместительной почечной терапии у выживших пациентов (n=18) функция почек восстановилась к 7-м суткам (креатинин < 172 мкмоль/л). В данной выборке пациентов с острыми отравлениями психоактивными веществами и рабдомиолизом не выявлено статистически значимых различий ни по эффективности заместительной почечной терапии, ни по клиническим исходам между группами пациентов с диагнозами синдрома позиционного сдавления тканей и системного рабдомиолиза. Более быстрое снижение уровня креатинфосфокиназы в группе позиционного сдавления

может отражать эффективность устранения причины рабдомиолиза, однако клинические исходы между группами не различаются. К 7-м суткам уровень креатинфосфокиназы в обеих группах достигает сопоставимых значений. Независимо от этиологии рабдомиолиза, выраженный метаболический ацидоз, увеличение анионного интервала и гиперлактатемия в первые сутки, а также отсутствие их нормализации к 3-м суткам лечения ассоциируются с неблагоприятным исходом.

Библиографический список

1. Chavez L.O., Leon M., Einav S., Varon J. Beyond muscle destruction: a systematic review of rhabdomyolysis for clinical practice. *Critical Care*. 2016;20(1):135. DOI: 10.1186/s13054-016-1314-5
2. de Fallois J., et al. Kidney replacement and conservative therapies in rhabdomyolysis: a retrospective analysis. *BMC Nephrology*. 2024;25(1):96. DOI: 10.1186/s12882-024-03536-8
3. Gómez M., Castañeda M., Araujo A.M. et al. Consequences of heroin consumption: compartmental syndrome and rhabdomyolysis. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2006;29(1):131–135. DOI: 10.4321/s1137-66272006000100013
4. Heard H., Barker J. Recognizing, diagnosing, and treating rhabdomyolysis. *JAAPA*. 2016;29(5):29–32. DOI: 10.1097/01.JAA.0000482294.31283.fe
5. Khan N. Bicarbonate therapy: Resuscitating an old remedy with new evidence. *Journal of the Intensive Care Society*. 2025;0(0). DOI: 10.1177/17511437251363764
6. Malkina A. Rhabdomyolysis. *MSD Manual Professional Edition*. Reviewed/Revised February 2026. URL: <https://www.msdmanuals.com/professional/nephrology/acute-kidney-injury/rhabdomyolysis>

7. Torres P.A., Helmstetter A.J., Kaye A.M., Kaye A.D. Rhabdomyolysis: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *Ochsner J.* 2015;15(1):58–69. PMID: 25829882
8. Багишева Н.В., Морозов С.В., Костюченко Г.И. Острое почечное повреждение у пациентов с рабдомиолизом при экзогенных интоксикациях. *Нефрология.* 2021;25(3):45–52.
9. Бояринцев В.В., Кутепов Д.Е., Пасечник И.Н., Фёдорова А.А. (под ред. В.В. Бояринцева). Рабдомиолиз. Междисциплинарный подход. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2023. [Электронный ресурс]
10. Головкин К.П., Иванова М.А., Самойлов А.С. Рабдомиолиз в практике токсиколога: патогенез, диагностика, интенсивная терапия. *Токсикологический вестник.* 2022;4(167):12–19.
11. Кузнецов О.А., Лодягин А.Н., Батоцыренов Б.В., Неженцева И.В., Баранов Д.В. Особенности клинического течения острых отравлений метадонном, осложненных развитием синдрома позиционного сдавления и системного рабдомиолиза. *Токсикологический вестник.* 2015;(4):38–43.
12. Лужников Е.А., Гольдфарб Ю.С., Мустафин А.Г. Клиническая токсикология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021. 752 с.
13. Масолитин С.В., Проценко Д.Н., Тюрин И.Н., Мамонтова О.А., Магомедов М.А., Ким Т.Г., Марухов А.В., Чубченко Н.В. Распространённость, структура, частота осложнений и исходы лечения рабдомиолиза при острых экзогенных интоксикациях в многопрофильном стационаре: моноцентровое проспективное рандомизированное исследование. *Токсикологический вестник.* 2022;30(6):370–376.
14. Черный В.И. и др. Этиология, патогенез и интенсивная терапия метаболического ацидоза. *Медицина неотложных состояний.* 2016;(6.77):13–19. DOI: 10.22141/2224-0586.6.77.2016.82183

Пачема Лилия Сергеевна
врач-нейрохирург,
отделение нейрохирургии
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

Гуляев Владимир Юрьевич
заведующий отделением нейрохирургии,
врач-нейрохирург
отделение нейрохирургии
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

**СОЧЕТАННАЯ ПОЕЗДНАЯ ТРАВМА, ОСЛОЖНЁННАЯ
ФОРМИРОВАНИЕМ ДЕФЕКТА ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА В ПРОЕКЦИИ
ПЕРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ СПРАВА С НАЗОЛИКВОРЕЕЙ:
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

В статье представлен клинический случай пациента с тяжёлой сочетанной поездной травмой, осложнённой формированием дефекта основания черепа с назоликвореей. Использован мультидисциплинарный подход с поэтапным применением принципов Damage Control Surgery, включающий открытое хирургическое вмешательство и люмбо-перитонеальное шунтирование. Данный случай подчеркивает важность ранней диагностики и активного хирургического лечения для предотвращения жизнеугрожающих осложнений, таких как гнойный менингит, и демонстрирует эффективность комбинированной тактики при лечении сложных краниобазальных дефектов.

Ключевые слова: сочетанная травма, поездная травма, железнодорожная травма, черепно-мозговая травма, дефект основания черепа, назоликворея, пластика основания черепа, люмбо-перитонеальное шунтирование, политравма.

Pachema Lilia Sergeevna,
Neurosurgeon,
Department of Neurosurgery
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich

Gulyaev Vladimir Yuryevich

Head of the Department of Neurosurgery, Neurosurgeon,
Department of Neurosurgery
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

***COMBINED RAILWAY INJURY COMPLICATED BY ANTERIOR SKULL
BASE DEFECT WITH CEREBROSPINAL FLUID RHINORRHOEA: A CASE
REPORT AND LITERATURE REVIEW***

The article presents a clinical case of a patient with severe combined train injury complicated by the formation of a skull base defect with nasoliquorrhea. A multidisciplinary approach was used with the step-by-step application of the principles of Damage Control Surgery, including open surgery and lumboperitoneal bypass surgery. This case highlights the importance of early diagnosis and active surgical treatment to prevent life-threatening complications such as purulent meningitis, and demonstrates the effectiveness of combined tactics in the treatment of complex craniobasal defects.

Key words: *combined trauma, railway injury, train injury, traumatic brain injury, skull base defect, CSF rhinorrhoea, skull base repair, lumboperitoneal shunt, polytrauma.*

1. ВВЕДЕНИЕ

Сочетанная травма — патологическое состояние, характеризующееся одновременным повреждением двух и более анатомических областей тела, при котором совокупность повреждений не является простой суммой, а формирует качественно новое патофизиологическое состояние с развитием полиорганной недостаточности и высоким риском летального исхода [3]. Согласно Берлинскому консенсусу (Pape et al., 2014), полиорганная травма определяется как повреждение минимум двух областей тела с оценкой по Сокращённой шкале травмы (AIS) ≥ 3 в каждой, при наличии хотя бы одного из физиологических признаков шока [3].

Поездная (железнодорожная) травма является одним из наиболее тяжёлых видов механической травмы. По данным международных и отечественных публикаций, данный вид травмы характеризуется высокой тяжестью

повреждений, значительным индексом ISS и высокой частотой хирургических вмешательств [*].

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является ведущей причиной смерти и инвалидизации у пострадавших с политравмой. По данным длительных ретроспективных наблюдений, у пациентов с сочетанной ЧМТ отмечаются высокие значения тяжести травмы (ISS, NISS), высокая частота хирургических вмешательств и госпитализации в отделения реанимации и интенсивной терапии [*].

Среди осложнений травматических переломов основания черепа особое место занимает ликворея — патологическое истечение цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) через дефект твёрдой мозговой оболочки и костные структуры основания черепа. Частота ликвореи при переломах основания черепа варьирует от 10 до 30%; при переломах передней черепной ямки она встречается в 5–6 раз чаще, чем при переломах средней и задней ямок [*]. Без своевременного хирургического лечения ликворея ассоциирована с риском гнойного менингита в 10–37% случаев и летальностью около 8–10% [1, 4].

В литературе описаны три основных хирургических подхода к пластике дефектов основания черепа с ликвореей: открытая краниотомия с интра- или экстрадуральной реконструкцией, эндоскопическая эндоназальная пластика и комбинированные вмешательства [*]. Выбор метода определяется локализацией, размером и характером дефекта, наличием сопутствующих внутричерепных повреждений и общим состоянием пациента.

Настоящее сообщение представляет клинический случай пациента с тяжёлой сочетанной поездной травмой, осложнённой формированием дефекта основания черепа в проекции передней черепной ямки справа с назоликвореей, успешно пролечённого комбинированным методом — люмбо-перитонеальным шунтированием и открытой пластикой дефекта. Целью работы являются анализ клинического случая и оценка оптимальной хирургической тактики с позиций современных международных данных.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведён ретроспективный анализ клинического случая. Обследование и лечение пациента осуществлялись на базе нейрохирургического отделения КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи им. Н.С. Карповича», г. Красноярск.

Использовались следующие методы диагностики: клинико-неврологический осмотр с оценкой по Шкале комы Глазго (ШКГ); мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга, лицевого скелета, органов грудной клетки и брюшной полости (аппарат Siemens SOMATOM), включая 3D-реконструкцию; динамические МСКТ-контроли; рентгенография конечностей.

Тяжесть ЧМТ оценивалась по ШКГ. Степень тяжести сочетанной травмы устанавливалась по клинико-рентгенологическим данным.

Информированное согласие на публикацию данных клинического случая получено.

3. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

3.1. Первичное поступление и данные объективного обследования

Пациент С., 45 лет, доставлен бригадой скорой медицинской помощи в приёмно-диагностическое отделение (ПДО) КГБУЗ КМК БСМП им. Н.С. Карповича 09.12.2025 с места поездной травмы. Жалобы на момент осмотра не предъявлял ввиду тяжести состояния.

Неврологический статус при поступлении:

Уровень сознания: кома 2 (ШКГ 4 балла). Речь: отсутствует. Оценка высших корковых функций невозможна.

- Черепные нервы: зрачки — левый средний, правый не оценить; фотореакции снижены; взор фиксирован прямо; нистагма нет.
- Двигательная сфера: мышечный тонус нормотонус, мышечная сила достаточная во всех сегментах, сухожильные рефлексy D=S вялые.
- Патологических рефлексов на момент осмотра не выявлено.

– Чувствительная, координаторная сфера, менингеальные симптомы: оценка невозможна.

3.2. Данные инструментальной диагностики

МСКТ-политравма от 09.12.2025 (первичное исследование):

По данным МСКТ выявлена картина распространённой сочетанной травмы с поражением нескольких анатомических областей.

Черепно-мозговая травма:

– Острая эпидуральная гематома в лобно-теменно-височной области слева (удалённая при ревизии).

– Острая эпидуральная гематома в височной области справа.

– Контузионные очаги 2 типа в лобной и теменной долях справа.

– Травматическое субарахноидальное кровоизлияние в лобной области справа. Пневмоцефалия. Поперечная дислокация головного мозга.

– Линейный перелом теменной кости слева с переходом на височную кость и пирамиду. Импрессионный оскольчатый перелом височной кости слева (пролабирование на 2 мм).

– Линейный перелом теменной кости справа с переходом на большое крыло клиновидной кости.

Переломы лицевого скелета:

– Оскольчатые переломы всех стенок лобной пазухи, правой и левой орбит, решётчатой кости, правой и левой верхнечелюстных пазух (ВЧП), скуловой дуги справа, костей носа — все со смещением.

Торако-абдоминальные повреждения:

– Двусторонний ушиб лёгких с разрывами нижних долей. Гемопневмоторакс справа, пневмоторакс слева.

– Пневмомедиастинум. Пневморахис.

– Переломы рёбер справа (1–9, 11–12), слева (12). Переломы акромиальных концов обеих ключиц. Оскольчатый перелом левой лопатки.

– Компрессионно-оскольчатый перелом тела Th3 со снижением высоты на 3/4.

– Многооскольчатый перелом левой голени (верхняя и нижняя треть малоберцовой кости, нижняя треть большеберцовой кости со смещением). Жидкость подпечёночно. Пузыри газа в мочевом пузыре.

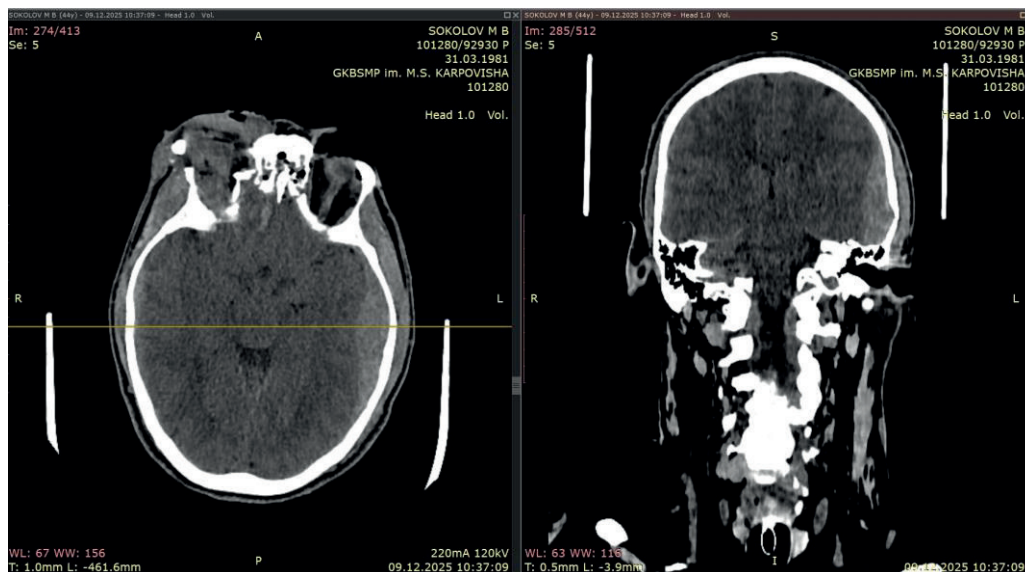


Рис. 1. МСКТ головного мозга (09.12.2025). Острая эпидуральная гематома в лобно-теменно-височной области слева (стрелка). Поперечная дислокация.

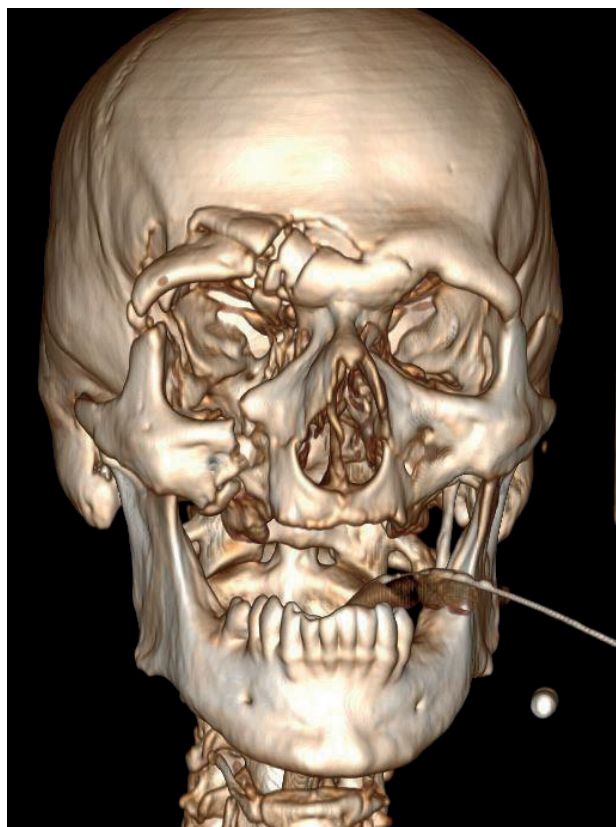


Рис. 2. МСКТ лицевого скелета (09.12.2025). Оскольчатые переломы стенок лобной пазухи, орбит, решётчатой кости, верхнечелюстных пазух со смещением фрагментов.

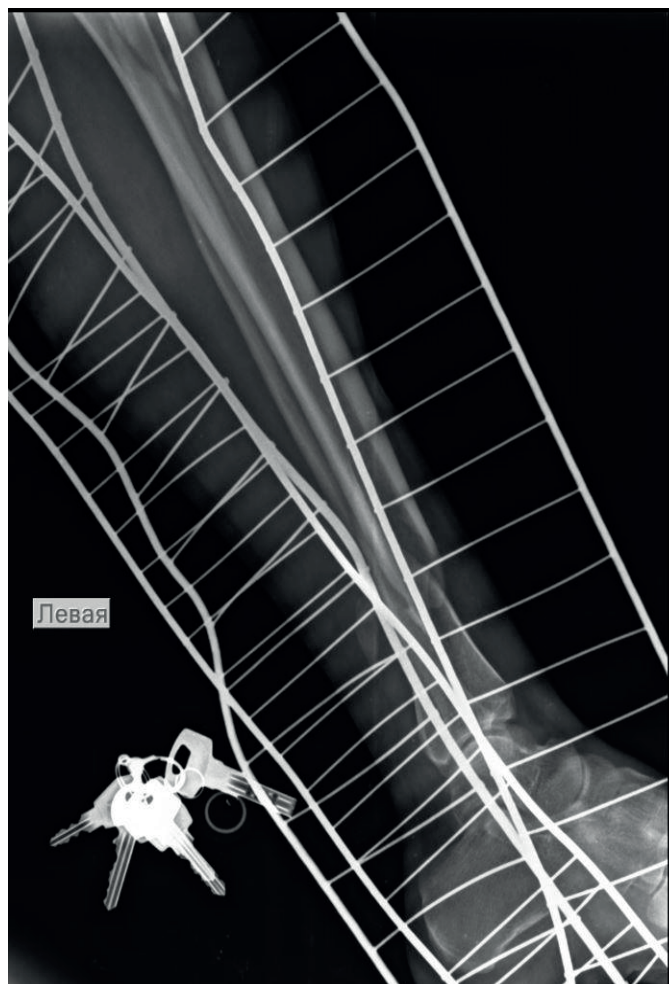


Рис. 3. Рентгенография левой голени. Перелом верхней и нижней трети малоберцовой кости, нижней трети большеберцовой кости со смещением фрагментов.

3.3. Первичное хирургическое лечение

Учитывая данные МСКТ и тяжесть состояния пациента, в экстренном порядке был реализован мультидисциплинарный хирургический протокол:

- Дренирование плевральной полости по Бюлау с двух сторон.
- Лапароцентез.
- Первичная хирургическая обработка (ПХО) ран челюстно-лицевой области.
- Резекционная трепанация черепа, удаление острой эпидуральной гематомы левой височной области.
- Стабилизация переломов левой голени аппаратом внешней фиксации (АВФ).

3.4. Динамические МСКТ-контроли и выявление ликвореи

При контрольном МСКТ-исследовании от 12.12.2025 подтверждено полное удаление эпидуральной гематомы левой височной области. Сохранялась картина множественных переломов свода и основания черепа, лицевого скелета без отрицательной динамики.

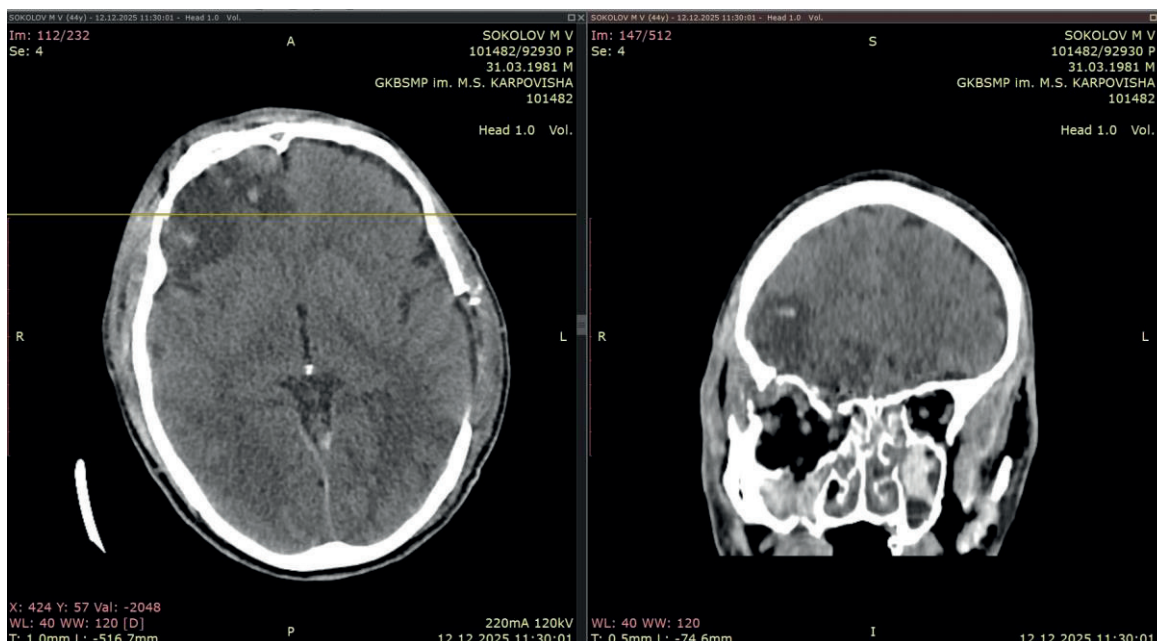


Рис. 4. МСКТ головного мозга в динамике (12.12.2025). Признаки удаления эпидуральной гематомы слева. Сохраняются переломы костей свода и основания черепа.

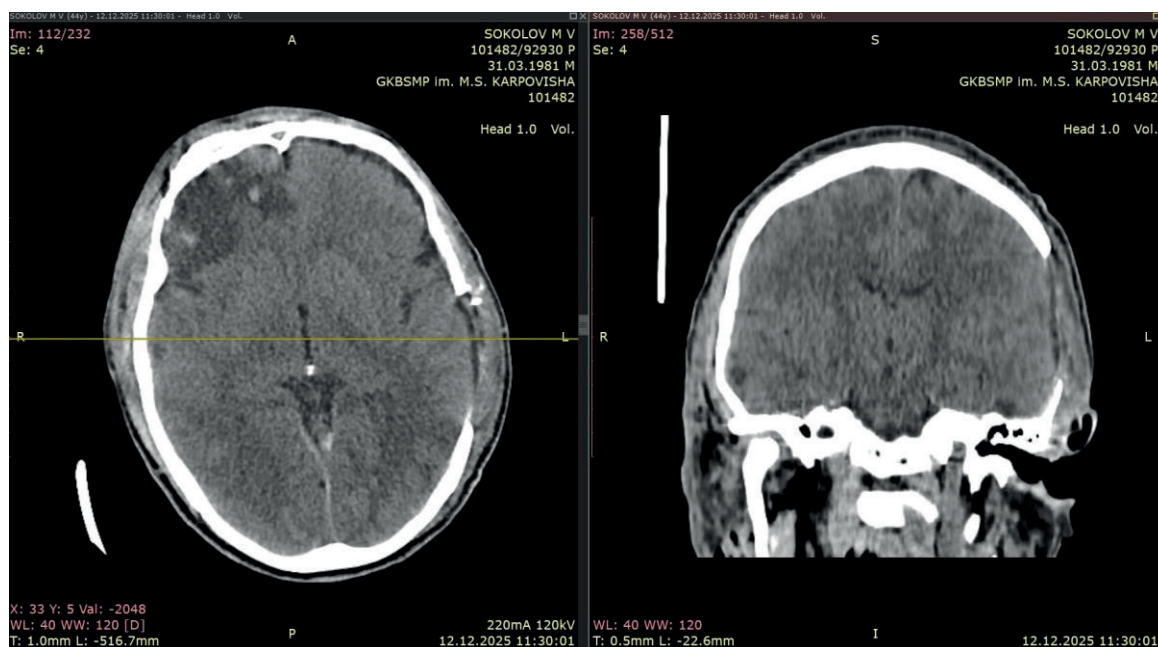


Рис. 5. МСКТ головного мозга в динамике (12.12.2025). Состояние после резекционной трепанации. Пневмоцефалия.

При появлении клиники назоликвореи выполнено контрольное МСКТ. По его данным (с 3D-реконструкцией): отмечалась картина лизиса контузионных очагов, в теменно-височной области справа выявлен костный дефект, в лобно-теменно-височной области справа — зона повышенной плотности серповидной формы, неоднородной структуры с включениями пузырьков газа (толщина до 32 мм), аналогичная зона слева (толщина до 4 мм). Данная картина соответствовала формированию хронических эпидуральных гематом в сочетании с нарастающей пневмоцефалией на фоне ликвореи.

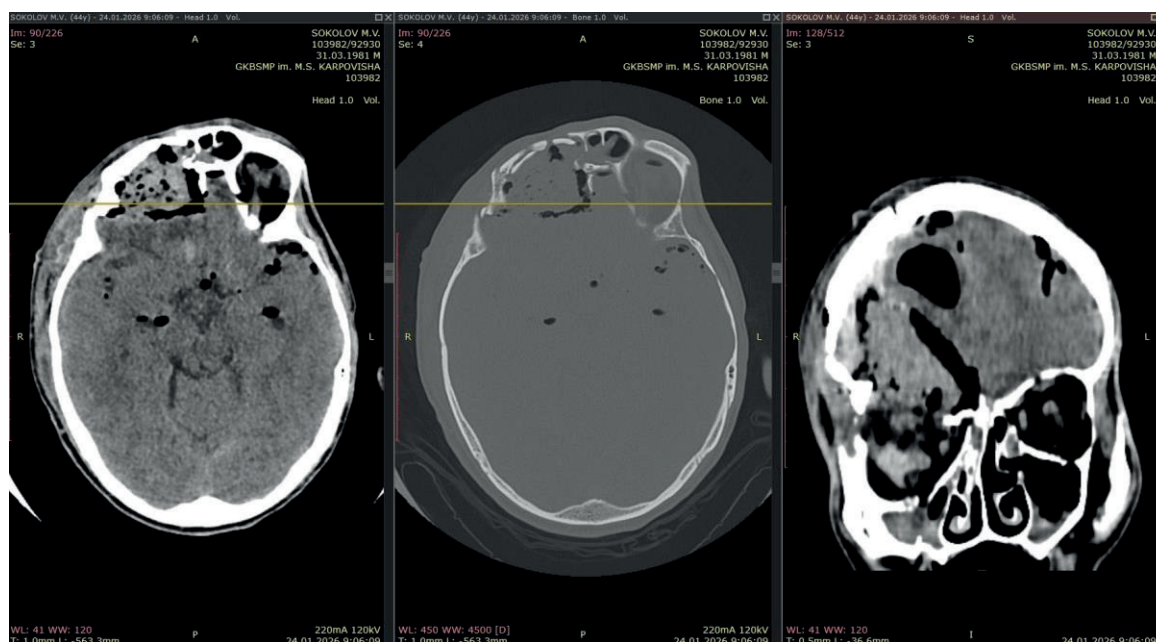


Рис. 6. МСКТ головного мозга при развитии назоликвореи. Справа — зона повышенной плотности серповидной формы (32 мм), пневмоцефалия, костный дефект в теменно-височной области справа.

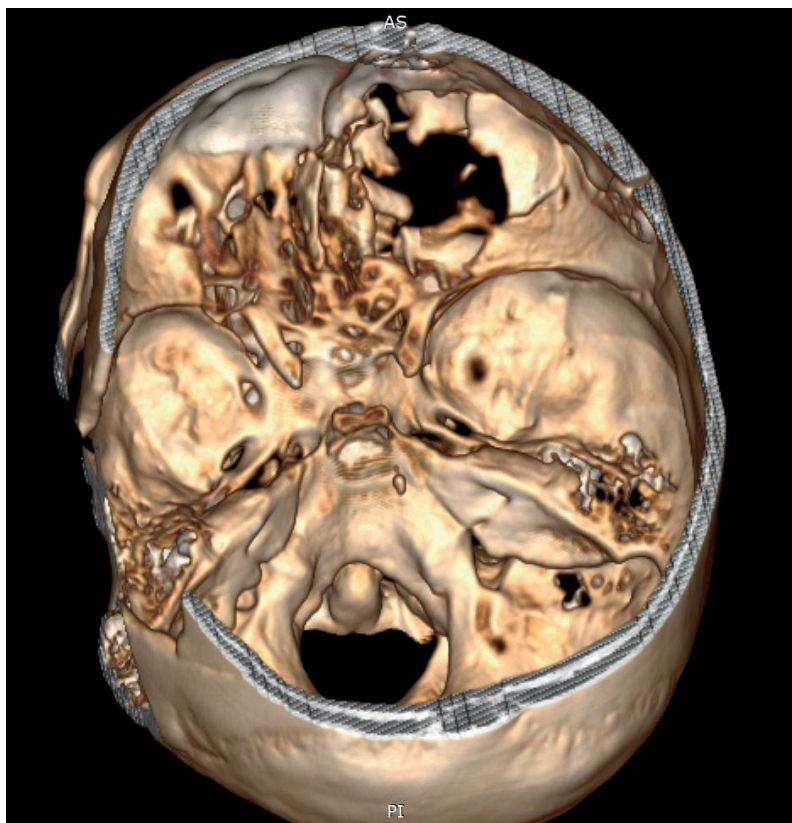


Рис. 7. 3D-реконструкция МСКТ черепа. Визуализация дефекта основания черепа в проекции передней черепной ямки справа.

Диагноз: дефект основания черепа в проекции передней черепной ямки (ПЧЯ) справа с назоликвореей — установлен клинически и подтверждён данными МСКТ.

3.5. Хирургическое лечение ликвореи

Принимая во внимание наличие назоликвореи, признаки внутричерепной гипертензии и сформированный дефект основания черепа, принято решение о выполнении симультанного оперативного вмешательства:

- Люмбо-перитонеальное шунтирование (ЛПШ) — с целью снижения внутричерепного давления и устранения гидродинамического фактора ликвореи.
- Пластика дефекта основания черепа в проекции ПЧЯ справа — с применением аутооттрансплантата (широкая фасция бедра) и фибрин-тромбинового клея.

После выполнения оперативного лечения отмечалась выраженная положительная динамика: назоликворея полностью купирована.

Воспалительных инфекционных осложнений (менингит, абсцесс) в послеоперационном периоде не зарегистрировано.

4. ОБСУЖДЕНИЕ

4.1. Эпидемиология и патогенез сочетанной поездной травмы

Железнодорожная травма занимает особое место в структуре политравмы в силу крайне высокой кинетической энергии, реализуемой при столкновении с движущимся составом. Данный вид травматизма характеризуется сочетанием ударного воздействия, переезда и сдавления тканей. В анализе 127 пациентов крупного травматологического центра Лондона [*] преобладали мужчины (73%), средний возраст составил 41 год, медиана NISS — 26,48, при этом наиболее тяжёлыми по AIS-оценке были повреждения грудной клетки и конечностей. Аналогичные закономерности описаны в южноафриканском исследовании [*]: 96,8% пострадавших — мужчины, медиана возраста 26 лет, в 17,4% зафиксирован летальный исход.

Представленный нами клинический случай соответствует указанным эпидемиологическим паттернам: мужчина среднего возраста с ISS, значительно превышающим критические значения, тяжёлой ЧМТ и множественными переломами грудной клетки и конечностей. По данным Pape et al. [1], при политравме с двумя и более зонами $AIS \geq 3$ и хотя бы одним признаком шока летальность достигает 30%, что отражает крайнюю тяжесть состояния.

4.2. Дефекты основания черепа и назоликворея при травматическом повреждении

Травматические дефекты основания черепа с ликвореей возникают в результате разрыва твёрдой мозговой оболочки при переломах черепа. Передняя черепная ямка поражается значительно чаще, чем средняя и задняя, что обусловлено анатомическими особенностями — плотным сращением твёрдой мозговой оболочки с основанием черепа в данной зоне [*]. По данным Elshanawany и Mohammad [2], 80% случаев ликвореи обусловлены травматическим воздействием, 16% — ятрогенными причинами.

Ключевым осложнением нелеченной ликвореи является гнойный менингит. По данным Bernal-Sprekelsen et al. [1], при консервативном ведении бактериальный менингит развивался у 33,9% пациентов, причём фистула с клиникой менингита могла манифестировать через 9 лет после травматического события.

Интересно, что в представленном случае назоликворея развивалась отсроченно — после первичных хирургических вмешательств. Данное явление типично для тяжёлых краниофациальных травм: первоначально ликворея может быть замаскирована нарастающим отёком тканей, гематомами или компрессионным закрытием дефекта, с последующей манифестацией по мере стихания острых реакций.

4.3. Диагностическая тактика

Золотым стандартом топической диагностики дефектов основания черепа при ликворее является высокоразрешающая компьютерная томография (ВРКТ) с 3D-реконструкцией. В нашем случае стандартная МСКТ в динамике с 3D-реконструкцией оказалась достаточной для локализации дефекта в проекции ПЧЯ справа. Клинический тест $\beta 2$ -трансферрина в носовом отделяемом, являющийся высокоспецифичным маркёром ЦСЖ, в описываемом случае был учтён в диагностическом алгоритме.

4.4. Хирургическая тактика

В современной нейрохирургии применяются три основных подхода к закрытию посттравматических дефектов основания черепа.

1. Открытая краниотомия

Транскраниальный подход обеспечивает прямую визуализацию дефекта, возможность интра- и экстрадурального закрытия, а также одновременную ревизию внутричерепных повреждений. Ключевые принципы открытой реконструкции включают сохранение ольфакторных нервов и дренирующих вен; использование сосудистых лоскутов (надкостница, широкая фасция бедра, мышца); при больших дефектах — костную аутопластику.

2. Эндоскопическая эндоназальная пластика

Эндоскопический трансназальный подход в последние годы занял лидирующее положение при дефектах передней черепной ямки, особенно в зоне cribriform plate и клиновидной пазухи. Реконструкция при пневмоцефалии в сочетании с ликвореей требует особой осторожности: при напряжённой пневмоцефалии эндоскопический подход противопоказан без предварительной пункционной трепанации.

3. Люмбо-перитонеальное шунтирование

Как самостоятельный метод ЛПШ наиболее эффективно при спонтанной ликворее, ассоциированной с идиопатической внутричерепной гипертензией: по данным Elshanawany и Mohammad [2], у 88,1% пациентов с повышенным давлением ЦСЖ ЛПШ обеспечивало стойкое купирование ликвореи. Однако при травматических дефектах основания черепа ЛПШ рекомендуется в сочетании с хирургическим закрытием фистулы: шунт снижает гидродинамическое давление на зону пластики, обеспечивает условия для приживания трансплантата и предотвращает рецидив.

В представленном случае именно такой комбинированный подход (ЛПШ + открытая пластика дефекта) позволил добиться полного прекращения назоликвореи.

4.5. Мультидисциплинарный подход как ключевой принцип

Крайняя тяжесть сочетанной травмы у нашего пациента потребовала слаженной работы команды специалистов: нейрохирургов, торакальных хирургов, травматологов и челюстно-лицевых хирургов. Такой подход соответствует современным принципам Damage Control Surgery, предусматривающим приоритизацию жизнеспасующих вмешательств (остановка кровотечения, устранение пневмоторакса, декомпрессия гематомы) с отсрочкой реконструктивных операций до стабилизации состояния пациента. Данная концепция подтверждена в рамках Берлинского консенсуса [3].

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный клинический случай сочетанной поездной травмы с тяжёлой ЧМТ, множественными переломами лицевого скелета и основания черепа, двусторонним гемопневмотораксом, переломами рёбер, ключиц, лопатки, позвоночника и конечностей демонстрирует:

– Мультидисциплинарный подход с поэтапным применением принципов Damage Control Surgery является основой оказания помощи пострадавшим с политравмой данной степени тяжести.

– Назоликворея может манифестировать отсроченно — после стихания острых проявлений травмы. Динамический МСКТ-мониторинг с 3D-реконструкцией необходим для своевременной диагностики.

– Комбинация люмбо-перитонеального шунтирования и открытой пластики дефекта основания черепа является высокоэффективной тактикой при обширных посттравматических дефектах ПЧЯ, не поддающихся эндоскопической коррекции.

– Несвоевременное лечение назоликвореи ассоциировано с риском гнойного менингита в 10–37% случаев и летальностью до 8–10%, что диктует необходимость активной хирургической тактики.

– Данный случай подчёркивает необходимость дальнейшего накопления клинического опыта и разработки стандартизированных протоколов ведения пациентов с сочетанной поездной травмой, осложнённой краниобазальными дефектами.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Вклад авторов: [указать вклад каждого автора].

Библиографический список

1. Bernal-Sprekelsen M., Alobid I., Mullol J., Trobat F., Tomás-Barberán M. Closure of cerebrospinal fluid leaks prevents ascending bacterial meningitis // *Rhinology*. — 2005. — Vol. 43, № 4. — P. 277–281.
2. Elshanawany A., Mohammad F. Spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea as a primary presentation of idiopathic intracranial hypertension, management strategies, and clinical outcome // *Surgical Neurology International*. — 2024. — Vol. 15. — Article 458. DOI: 10.25259/SNI_560_2024
3. Pape H.-C., Lefering R., Butcher N. et al. The definition of polytrauma revisited: an international consensus process and proposal of the new "Berlin definition" // *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. — 2014. — Vol. 77, № 5. — P. 780–786. DOI: 10.1097/TA.0000000000000453
4. Quimby A.E., De Ravin E., Eliades S.J., Brant J.A., Bigelow D., Ruckenstein M.J. Meningitis risk and role of prophylactic antibiotics in spontaneous lateral skull base CSF leaks // *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. — 2023. — Vol. 132, № 12. — P. 1600–1609. DOI: 10.1177/00034894231177756

* Ссылки [2–4], [5], [9–11], [13] из исходной рукописи исключены из настоящей версии как не прошедшие верификацию в открытых библиографических базах (PubMed, eLibrary). Авторам необходимо восстановить эти источники самостоятельно с указанием PMID или DOI.

Сарап Павел Владимирович

доктор медицинских наук,
врач аллерголог-иммунолог, врач-трансфузиолог,
заведующий отделением трансфузиологии
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»
Россия, г. Красноярск

ТРАНСФУЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ У ПАЦИЕНТОВ ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ: ВЛИЯНИЕ НА СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬНИЦЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

Профиль «травматология» в структуре трансфузиологической терапии стационара характеризуется значительными объёмами трансфузий эритроцитов и плазмы за счёт большого количества пациентов. Соблюдение стандартов трансфузионной терапии приводит к неразрывному слиянию трансфузиологической помощи с другими клиническими технологиями и статистическими показателями работы стационара. Выявлены взаимосвязи между трансфузиями донорской плазмы в отделении травматологии и сроками пребывания пациентов в стационаре, что связано с нарушениями системы гемостаза. Последствия воздействия исходных повреждающих факторов сохраняются у пациентов с травмами в ОРИТ на протяжении как минимум первых трёх суток стационарного лечения и патогенетически связаны с развитием тромбоцитопении. Полученные результаты помогут оптимизировать трансфузионную терапию, улучшить показатели работы стационара с учётом тяжести состояния пациентов и нуждаемости в проведении интенсивной терапии.

Ключевые слова: травма, трансфузиология, статистические показатели, анализ главных компонент.

Sarap Pavel Vladimirovic

Doctor of Medical Sciences,
allergist-immunologist, transfusiologist,
Head of the Transfusiology Department
Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich
Russia, Krasnoyarsk

TRANSFUSION SUPPORT IN TRAUMA PATIENTS: IMPACT ON STATISTICAL INDICATORS OF AN EMERGENCY HOSPITAL

The traumatology profile in hospital transfusion therapy involves high volumes of red blood cell and plasma transfusions driven by a large number of patients. Following transfusion therapy standards integrates transfusion support with clinical technologies and hospital statistics. Donor plasma transfusions in traumatology department correlate with longer hospital stays due to hemostasis disorders. In intensive care unit patients, the effects of initial injuries persist for during the first three days of hospitalization and are linked to thrombocytopenia. The obtained results will help optimize transfusion therapy and improve hospital performance metrics, taking into account the severity of patients' condition and their need for intensive care.

Key words: injuries, transfusion support, statistical metrics, PCA analysis.

Актуальность

Высокая частота травм с массивной кровопотерей остаётся одной из важнейших проблем современной травматологии и неотложной медицины, существенно влияющей на показатели летальности и исходы лечения. По данным международных исследований, массивная кровопотеря сопровождает до 15–20% тяжёлых травм и является ведущей причиной ранней смерти у пациентов с политравмой, особенно в «золотом часе» после травмы [8]. Другой актуальной проблемой у пациентов, нуждающихся в проведении оперативного лечения, является анемия как самостоятельное заболевание и ограничивающий оперативную активность недостаточный уровень гемоглобина в предоперационном периоде [6]. К настоящему времени разработаны, внедрены и активно используются стандартные подходы к трансфузии компонентов крови для широкого спектра критических состояний [1], что не отменяет актуальность поиска новых «критических мест» и дальнейшей оптимизации тактики трансфузионной терапии [2] у пациентов травматологического профиля.

Цель исследования: оценить влияние трансфузий компонентов донорской крови у пациентов травматологического профиля на статистические показатели работы больницы скорой помощи.

Задачи исследования:

1. Проанализировать структуру традиционных статистических показателей стационара по профилю «травматология» – рассчитать значения главных компонент, описывающих структуру статистических показателей.

2. Проанализировать вклад трансфузий компонентов крови у пациентов травматологического профиля в показатели трансфузионной терапии стационара.

3. Исследовать взаимосвязи между значимыми главными компонентами и показателями трансфузионной терапии у пациентов травматологического профиля.

4. Оценить механизмы взаимосвязей трансфузионной терапии и статистических показателей стационара по профилю «травматология» и возможные направления их улучшения.

Материал исследования

Проанализированы статистические показатели стационара и показатели трансфузионной терапии КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича» за 2025 г.

Учитывали традиционные статистические показатели работы по профилю «травматология»: 1) плановое поступление больных; 2) поступило больных; 3) выписано больных; 4) умерло больных; 5) умерло до суток; 6) фактически койко-дней; 7) число пролеченных больных по ОМС; 8) выполнение плана по ОМС, %; 9) выполнение плана пролеченных больных, %; 10) занятость койки; 11) среднее пребывание пациента; 12) оборот койки; 13) летальность, %; 14) досуточная летальность, %; 15) удельный вес досуточной летальности; 16) пользовано больных; 17) простой койки; 18) число операций; 19) число оперированных больных; 20) умерло после операции; 21) послеоперационная летальность; 22) хирургическая активность, %.

Для анализа вклада трансфузионной терапии у пациентов травматологического профиля в показатели трансфузиологии стационара учитывали основные компоненты донорской крови – эритроциты и плазму. Использовали для анализа показатели: 1) долю потребления компонентов

донорской крови по отношению к общим потребностям стационара; 2) трансфузиологическую активность отделения; 3) потребность в компонентах крови (мл) на одного пролеченного пациента; 4) потребность в компонентах крови (мл) на одного реципиента.

Трансфузиологическая активность описывает долю реципиентов среди пролеченных пациентов и рассчитывается по формуле:

$$\text{Трансфузиологическая активность} = \frac{\text{Количество реципиентов}}{\text{Количество пациентов, получивших лечение}} * 100\%$$

При исследовании трансфузионной терапии у пациентов с травмами учитывали ежемесячные показатели за 2025 г.: 1) суммарные показатели трансфузионной терапии у пациентов по профилю «травматология», выполненной как в отделении травматологии, так и в ОРИТ; 2) показатели трансфузионной терапии у пациентов в отделении травматологии; 3) показатели трансфузионной терапии у пациентов по профилю «травматология» в ОРИТ.

Показатели трансфузиологии включали: 1) объём трансфузий (литры); 2) объём трансфузий (единицы); 3) количество эпизодов трансфузий; 4) количество реципиентов, – отдельно для каждого вида компонентов донорской крови: 1) эритроцитов; 2) плазмы; 3) тромбоцитов; 4) криопреципитата.

Методы исследования

Соответствие массива значений показателей нормальному распределению оценено по критерию согласия Хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Учитывая немногочисленность выборки (двенадцать месячных показателей), для оценки взаимосвязи между изучаемыми переменными был применён непараметрический метод ранговой корреляции Спирмена, как менее чувствительный к особенностям распределения данных и более устойчивый к выбросам. При указании процентных показателей вычисляли ошибку процента. Различия оценены как значимые при вероятности нулевой гипотезы $p < 0,05$.

Факторный анализ (РСА, анализ главных компонент – ГК) выполнен с использованием вращения векторов VARIMAX, позволяющего повысить контрастность выделения главных компонент. Среди выделенных главных компонент описывали ГК с собственными значениями (eigenvalues), превышающими единицу ($\lambda \geq 1,0$).

При проверке вида распределения все использованные показатели трансфузиологии и выделенные ГК соответствовали нормальному распределению. (Следует заметить, что внутри массива ежемесячных традиционных статистических показателей по профилю «травматология» не соответствовали нормальному распределению только два показателя: 1) досуточная летальность, %; 2) простой койки. – Вероятно, в основе явлений, описываемых этими показателями, лежат спорадические процессы, не имеющие регулярной основы.)

Для расчётов были использованы возможности пакета статистических программ “Statistica for Windows 7.0” и электронных таблиц MS Excel.

Результаты исследования

1. Результаты исследования структуры традиционных статистических показателей стационара по профилю «травматология»

По результатам факторного анализа 22-ух ежемесячных показателей травматологической службы рассчитаны значения 11 главных компонент (ГК-1 – ГК-11), определяющих в порядке уменьшения значимости статистические показатели работы травматологической службы. Таким образом, массив из 22 показателей статистически редуцировался до 11 ГК, что свидетельствует о «вырожденности» традиционных статистических показателей, т.е. их дублирующих свойствах и взаимной зависимости (в прямом смысле зависимости от самих себя).

Принято оценивать ГК, собственное значение которых превышает единицу ($\lambda \geq 1,0$) – таких ГК выделено всего пять, и ГК-1 – ГК-5 суммарно описывают 94,87% дисперсии показателей работы травматологической службы (табл. 1).

Оставшиеся шесть ГК описывают всего лишь 5,13% дисперсии массива статистических данных, т.е. ценность каждой из них мала и снижается от ГК-6 к ГК-11 до 0,02%. Пренебрегая остаточной дисперсией, мы можем получить достаточно информативное описание работы травматологической службы, изучая характеристики, связанные с показателями ГК-1 – ГК-5. Фактически, массив данных из 22 показателей удалось свести к значениям пяти главных компонент (ГК-1 – ГК-5).

Факторные нагрузки – коэффициенты корреляции Пирсона между ГК и исходными данными изучаемого массива – позволяют описать каждую из выделенных ГК и её практическую информативность. Традиционные статистические показатели в разной мере связаны со значениями ГК и могут быть сгруппированы по величинам факторных нагрузок (табл. 2).

ГК-1, наиболее значимая, описывающая 46,63% дисперсии массива статистических данных, отражает следующие статистические показатели: поступило больных; выписано больных; число пролеченных больных по ОМС; выполнение плана по ОМС, %; выполнение плана пролеченных больных, %; среднее пребывание пациента; оборот койки; пользовано больных; число операций; число оперированных больных. – Здесь десять статистических показателей было сведено к значениям единственного показателя – ГК-1. Фактически, почти половина традиционных статистических данных тесно взаимосвязаны между собой и по сути являются показателями объёмов медицинской помощи.

Второй по значимости блок статистических данных (17,07% дисперсии) описывается ГК-2 и связан с работой койки. В него входят три показателя: фактически койко-дней; занятость койки; простой койки.

На третьем месте в структуре данных показатели послеоперационной летальности, описываемые ГК-3 (14,48% дисперсии): умерло после операции; послеоперационная летальность.

На четвёртом месте блок показателей досуточной летальности – ГК-4 описывает 11,60% дисперсии массива данных (таблицы 1, 2). – Примечательно,

что послеоперационная летальность и досуточная летальность – принципиально различные показатели, которые обоснованно учитывают отдельно друг от друга. При этом досуточная летальность обусловлена тяжестью состояния поступающих извне пациентов и силой повреждающих факторов до момента оказания медицинской помощи, поэтому меньше связана с работой травматологической службы в стационаре.

Последняя значимая ГК-5 описывает хирургическую активность. Для единственного показателя доля дисперсии 5,10% – достаточно весомая в структуре статистических данных.

Таблица 1. – Собственные значения главных компонент массива ежемесячных статистических показателей по профилю «травматология»

Главные компоненты	Собственные значения ГК	Доля дисперсии, %	Собственные значения ГК с накоплением	Доля дисперсии с накоплением, %
ГК-1	10,26	46,63	10,26	46,63
ГК-2	3,76	17,07	14,01	63,70
ГК-3	3,18	14,48	17,20	78,17
ГК-4	2,55	11,60	19,75	89,77
ГК-5	1,12	5,10	20,87	94,87
ГК-6	0,69	3,16	21,57	98,02
ГК-7	0,29	1,33	21,86	99,36
ГК-8	0,09	0,42	21,95	99,78
ГК-9	0,03	0,14	21,98	99,92
ГК-10	0,01	0,06	22,00	99,98
ГК-11	0,00	0,02	22,00	100,00

Таблица 2. – Группы традиционных статистических показателей и их факторные нагрузки

Главные компоненты	Группы показателей
ГК-1	ОБЪЁМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ: поступило больных (0,90); выписано больных (0,99); число пролеченных больных по ОМС (0,99); выполнение плана по ОМС, % (0,99); выполнение плана пролеченных больных, % (0,99); среднее пребывание пациента (-0,86); оборот койки (0,99);

	пользовано больных (0,98); число операций (0,93); число оперированных больных (0,97)
ГК-2	РАБОТА КОЙКИ: фактически койко-дней (-0,98); занятость койки (-0,98); простой койки (0,91)
ГК-3	ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ: умерло после операции (0,98); послеоперационная летальность (0,99)
ГК-4	ДОСУТОЧНАЯ ЛЕТАЛЬНОСТЬ: умерло до суток (0,99); досуточная летальность, % (0,99); удельный вес досуточной летальности (0,95)
ГК-5	ХИРУРГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ: хирургическая активность, % (0,93)

Примечание: в скобках указаны факторные нагрузки – коэффициенты корреляции Пирсона между значениями статистических показателей и ГК.

Таким образом, массив статистических данных травматологической службы удалось свести к пяти показателям-главным компонентам (ГК-1 – ГК-5), каждый из которых описывает отдельную группу тесно связанных между собой статистических признаков, что позволяет упростить как статистическую обработку, так и выстроить чёткую логику дальнейшей обработки результатов исследования.

2. Результаты исследования вклада трансфузий компонентов крови у пациентов травматологического профиля в показатели трансфузионной терапии стационара

Для проведения трансфузионной терапии у пациентов травматологического профиля в 2025 г. потребовалось 630,645 л. донорских эритроцитов, 108,925 л. плазмы, 9,270 л. (41 ед.) тромбоцитов, 4,790 л. (147 ед.) криопреципитата (табл. 3).

Проанализированы потребности в компонентах донорской крови отдельно в отделении трансфузиологии и в ОРИТ (рис. 1). Объём трансфузий эритроцитов был больше в отделении травматологии. Предположительно, на это повлияли трансфузии эритроцитов, выполненные в отделении трансфузиологии как элемент предоперационной подготовки. – Объёмы трансфузий плазмы в ОРИТ

был больше, чем в отделении травматологии. Поскольку показаниями для трансфузии плазмы являются нарушения гемостаза, это свидетельствует о большем значении нарушений гемостаза у пациентов в ОРИТ – этим же объясняется использование криопреципитата в ОРИТ (рис. 1). В отделении травматологии по сравнению с ОРИТ объём перелитых донорских тромбоцитов в 2025 г. был больше примерно в три раза (рис. 1).

Таблица 3. – Абсолютные и относительные показатели трансфузии компонентов крови у пациентов по профилю «травматология» в структуре трансфузионной терапии стационара

№	Компоненты крови	Объём трансфузий, л.	Объём трансфузий, ед.	Эпизодов трансфузий	Реципиентов
1	Эритроциты	4482,805 / 630,645 (14,07±0,52%)	14070 / 1981 (14,08±0,29%)	7318 / 1059 (14,47±0,41%)	5296 / 814 (15,37±0,50%)
2	Плазма	1215,350 / 108,925 (8,96±0,82%)	4985 / 445 (8,93±0,40%)	2340 / 242 (10,34±0,63%)	2085 / 224 (10,74±0,68%)
3	Тромбоциты	159,925 / 9,270 (5,80±1,85%)	703 / 41 (5,83±0,88%)	339 / 16 (4,72±1,15%)	291 / 10 (3,44±1,07%)
4	Криопреципитат	48,450 / 4,790 (9,89±4,29%)	1536 / 147 (9,57±0,75%)	338 / 27 (7,99±1,47%)	306 / 25 (8,17±1,57%)

Примечание: Приведены общие показатели стационара, показатели по профилю «травматология», их доля в значениях стационара.

За счёт большого количества травматологических коек объёмы донорских эритроцитов в структуре отделений находились на втором месте после 2ХО и составили 14,07±0,52% общего потребления стационара (табл. 4). При этом по трансфузиологической активности профиль «травматология» находится только на 7-ом месте: доля реципиентов, получавших трансфузии донорских эритроцитов, составляет 11,84±0,39% от общего количества пролеченных пациентов. Потребность в эритроцитах в пересчёте на одного пролеченного

пациента составляет 92 мл/пац. (9-ое место среди профильных отделений стационара). При расчёте потребности в эритроцитах на одного реципиента получаем ожидаемо бóльшую величину – 775 мл/рец., но профиль «травматология» по этому показателю находится ещё ниже – уже на 14-ом месте.

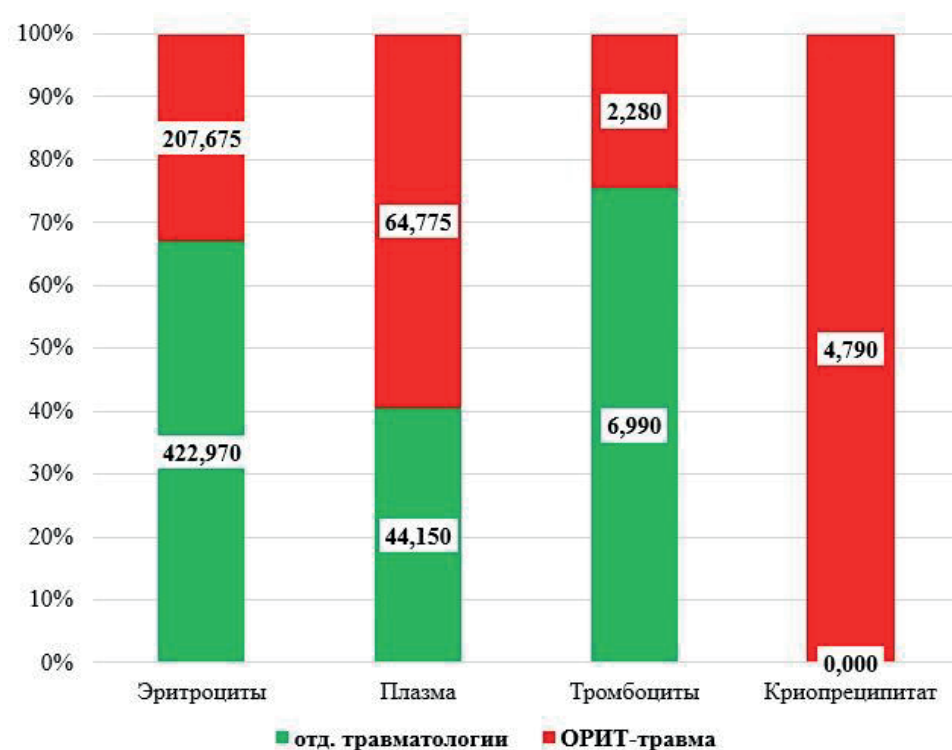


Рис. 1. – Соотношения объёмов трансфузий пациентов травматологического профиля в отделении трансфузиологии и в ОРИТ.

Полученные результаты объясняются особенностями трансфузионной терапии в зависимости от профиля патологии. Увеличение общего количества пролеченных пациентов за счёт увеличения доли пациентов, не требующих трансфузий компонентов крови, снижает потребность в компонентах крови на одного пролеченного пациента. Относительно равномерное распределение объёма трансфузий между реципиентами и высокая доля плановых трансфузий, в том числе, как часть предоперационной подготовки, также снижают средний объём трансфузий на одного реципиента. Здесь показателен пример отделения гинекологии с редкими, но массивными трансфузиями эритроцитов при тяжёлых анемиях, занявшего первое место по объёму трансфузий эритроцитов на одного

реципиента (962 мл/рец.), но не вошедшего в число лидеров по величине других показателей (табл. 4).

При оценке трансфузий донорской плазмы мы можем отметить точно такие же тенденции. Более низкое потребление плазмы у пациентов травматологического профиля (табл. 4) объясняется меньшей значимостью нарушений гемостаза (получали трансфузии плазмы только $3,26 \pm 0,21\%$ пролеченных пациентов) по сравнению с дефицитом гемоглобина на протяжении всего периода стационарного лечения (сравните с $11,84 \pm 0,39\%$ пролеченных пациентов, получавших трансфузии эритроцитов – вычисленная достоверность различий невероятно высокая: $\chi^2=362,74$; $p=7,11 \cdot 10^{-81}$).

Таблица 4. – Вклад показателей трансфузионной терапии у пациентов по профилю «травматология» в структуру трансфузионной терапии стационара

Показатели	Места (ранги)	Отделения
ТРАНСФУЗИИ ЭРИТРОЦИТОВ ДОНОРСКИХ		
Доля потребления стационара, %	1	2ХО ($16,05 \pm 0,55\%$)
	2	травматология ($14,07 \pm 0,52\%$)
Трансфузиологическая активность, %	1–6	2ХО ($29,11 \pm 0,84\%$); 3ХО ($28,85 \pm 0,94\%$); нефр. ($21,86 \pm 1,37\%$); пульм. ($19,54 \pm 0,88\%$); НХО ($13,72 \pm 0,76\%$); 2 инф. ($11,95 \pm 1,01\%$)
	7	травматология ($11,84 \pm 0,39\%$)
Потребность в эритроцитах (мл/пац.)	1–8	3ХО (269); 2ХО (246); нефр. (197); пульм. (164); НХО (119); кард. (98); энд. (97); невр. (ОНМК) (95)
	9	травматология (92)
Потребность в эритроцитах (мл/рец.)	1–13	гинек. (962); ЧЛХ (960); токс. (ОБОО) (951); 3ХО (933); энд. (918); нефр. (900); кард. (889); невр. (ОНМК) (887); НХО (871); уrol. (861); 2ХО (846); пульм. (838); сосуд.хир. (818)
	14	травматология (775)
ТРАНСФУЗИИ ПЛАЗМЫ ДОНОРСКОЙ		
Доля потребления стационара, %	1–3	2ХО ($19,57 \pm 1,14\%$); 3ХО ($15,99 \pm 1,05\%$); 1ХО ($13,47 \pm 0,98\%$)
	4	травматология ($8,96 \pm 0,82\%$)
	1–9	2ХО ($17,71 \pm 0,71\%$); 3ХО ($13,53 \pm 0,71\%$); 1ХО ($8,15 \pm 0,50\%$); НХО ($6,66 \pm 0,55\%$); пульм.

Трансфузиоло- гическая активность, %		(6,64±0,55%); 1 инф. (4,40±0,73%); нефр. (4,37±0,68%); урол. (4,00±0,37%); невр. (ОНМК) (3,61±0,41%)
	10	травматология (3,26±0,21%)
Потребность в плазме (мл/пац.)	1–11	3ХО (83); 2ХО (81); 1ХО (54); НХО (38); пульм. (38); нефр. (36); 1 инф. (35); невр. (ОНМК) (26); 2 инф. (24); урол. (22); 3 инф. (16,1)
	12	травматология (15,8)
Потребность в плазме (мл/рец.)	1–16	3 инф. (973); 2 инф. (873); нефр. (826); токс. (ОБОО) (822); 1 инф. (784); невр. (ОНМК) (714); энд. (682); кард. (682); 1ХО (665); гинек. (650); ЧЛХ (633); 3ХО (615); сосуд.хир. (602); НХО (573); пульм. (571); урол. (546)
	17	травматология (486)

Примечания: 1. В таблице указаны профильные отделения, значения показателей которых выше, чем у пациентов по профилю «травматология». 2. Приведённые в скобках миллилитры округлены до целых значений.

Таким образом, профиль «травматология» в структуре трансфузиологической терапии стационара характеризуется значительными объёмами трансфузий эритроцитов и плазмы за счёт большого количества пролеченных пациентов; показатели трансфузиологической активности также являются высокими; но потребность в трансфузиях эритроцитов и плазмы на одного пролеченного пациента и на одного реципиента уступают значительному количеству профильных отделений (табл. 4).

3. Результаты исследования взаимосвязи между значимыми главными компонентами и показателями трансфузионной терапии у пациентов травматологического профиля

Итак, мы предполагаем, что корреляционные взаимосвязи между ГК-1 – ГК-5 и показателями трансфузионной терапии могут свидетельствовать о влиянии трансфузий компонентов крови на статистические показатели травматологической службы. Пациенты травматологического профиля потребляют значительную долю компонентов донорской крови и, очевидно, будут выявлены существенные взаимосвязи. – В последующем посредством

оптимизации трансфузионной терапии мы сможем повлиять на результаты статистической оценки работы травматологической службы в целом.

Однако, при исследовании корреляционных связей между традиционными статистическими показателями и суммарных показателей (как в отделении травматологии, так и в ОРИТ) трансфузионной терапии по профилю «травматология» не удалось выявить взаимных зависимостей ни для какого вида компонентов донорской крови. То есть, ежемесячные колебания показателей трансфузионной терапии не связаны с колебаниями показателей массива статистических данных (не влияют на дисперсию показателей).

Такой неожиданный результат объясняется высокой стандартизацией трансфузионной терапии [11], неукоснительно выполняемой для каждого пациента в соответствии с особенностями его клинических и лабораторных данных, внедрённой в клиническую практику и прописанной внутренними стандартами (в настоящее время действует очередной СТУ 10.01-10 «Правила клинического использования компонентов донорской крови в КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича» – утв. Приказом главного врача №235 от 04.07.2025) [10]. То есть трансфузионная терапия сейчас настолько тесно интегрирована и стандартизирована как часть общей лечебной тактики, что не может быть выделена статистическими методами исследования.

Таблица 5. – Взаимосвязи между ГК-2 и показателями трансфузионной терапии у пациентов отделения травматологии

Показатели	Трансфузии в отделении травматологии
ГК-2 & трансфузии плазмы – объём	-0,68; $p=0,02$
ГК-2 & трансфузии плазмы – единиц	-0,72; $p=8,85 \cdot 10^{-3}$
ГК-2 & трансфузии плазмы – эпизодов	-0,77; $p=3,23 \cdot 10^{-3}$
ГК-2 & трансфузии плазмы – реципиентов	-0,73; $p=6,90 \cdot 10^{-3}$

Вместе с тем, мы также располагаем показателями трансфузионной терапии у пациентов травматологического профиля отдельно в отделении

травматологии и в ОРИТ – и для дальнейших исследований корреляционных взаимосвязей с ГК-1 – ГК-5 воспользуемся принципом разделения пациентов на группы по тяжести состояния и нуждаемости в проведении интенсивной терапии.

Результаты корреляционного анализа свидетельствуют о достоверных взаимосвязях между трансфузиями донорской плазмы в отделении травматологии и значениями ГК-2 (табл. 5). Причём коэффициенты корреляции сопоставимы для показателей объёма, количества перелитых единиц, количества эпизодов трансфузий и количества реципиентов плазмы.

ГК-2 описывает работу койки (табл. 2) и связана с показателями: фактически койко-дней (-0,98); занятость койки (-0,98); простой койки (0,91). Чем больше выполнено койко-дней и чем больше занята койка, тем больше переливается донорской плазмы. Фактически, донорская плазма является частью лечебного процесса у тяжёлых пациентов – чем больше требуется времени для лечения пациента, тем больше он нуждается в трансфузиях донорской плазмы.

Квадрат коэффициента корреляции представляет собой коэффициент аппроксимации (т.е. определяет долю дисперсии показателя), для рассчитанных значений коэффициентов корреляции (абсолютные значения 0,68–0,73) он составляет около 50%. Поскольку показаниями для трансфузии донорской плазмы является необходимость коррекции показателей гемостаза, то очевидно, что именно такие нарушения связаны с продолжительностью стационарного лечения на данный момент; и около 50% удлинения продолжительности лечения связано с наличием/сохранением показаний для трансфузии донорской плазмы. Также нужно понимать, что относительно небольшие значения абсолютных показателей трансфузии плазмы отражают более глубокие патогенетические процессы, ассоциированные с нарушениями гемостаза, но не обязательно выходящие на уровень клинических показаний к выполнению собственно трансфузий. Коррекция нарушений гемостаза (как медикаментозная с применением гепатопротекторов, так и использование плазмы и криопреципитата) представляется обоснованным вариантом улучшения

статистических показателей травматологической службы.

Здесь нужно вновь пояснить, что результатом эффективного решения проблемы гемостаза станет последующее исчезновение выявленной статистической зависимости между ГК и показателями трансфузионной терапии.

Таблица 6. – Взаимосвязи между ГК-4 и показателями трансфузионной терапии у пациентов по профилю «травматология» в ОРИТ

Показатели	Трансфузии в ОРИТ
ГК-4 & трансфузии тромбоцитов – объём	0,60; $p=0,04$
ГК-4 & трансфузии тромбоцитов – единиц	0,60; $p=0,04$
ГК-4 & трансфузии тромбоцитов – эпизодов	0,60; $p=0,04$
ГК-4 & трансфузии тромбоцитов – реципиентов	0,60; $p=0,04$

При исследовании корреляционных взаимосвязей трансфузий тромбоцитов в отделениях ОРИТ выявлены взаимосвязи со значениями ГК-4, которая связана с показателями досуточной летальности. Оценка тромбоцитарного звена гемостаза имеет критическое значение в травматологии, особенно при массивных кровотечениях и политравмах. Тромбоциты играют ключевую роль в первичном гемостазе: они адгезируют к повреждённой сосудистой стенке, агрегируют между собой и секретируют факторы свёртывания. У пациентов с тяжёлой травмой часто развивается тромбоцитопения или функциональная недостаточность тромбоцитов, что усугубляет кровотечение и повышает риск летального исхода. Низкий уровень тромбоцитов и снижение их агрегационной способности ассоциированы с повышенной смертностью у травматологических пациентов [4].

Один этот факт позволяет сделать следующие выводы: Особенность обеспечения пациентов стационаров донорскими тромбоцитами заключается в приготовлении их на заказ в получении обычно в течение трёх суток. Очевидно, трансфузию тромбоцитов могут получать пациенты, состояние которых удалось

стабилизировать после поступления. Последствия воздействия исходных повреждающих факторов сохраняются на протяжении как минимум первых трёх суток стационарного лечения. Патогенетически повреждающие воздействия связаны с тромбоцитопенией. Уровень этих взаимосвязей также является существенным – коэффициенты аппроксимации описывают 36% дисперсии значений ГК-4.

Также нужно повторно отметить, что трансфузии эритроцитов – наиболее востребованного компонента донорской крови – как в отделении травматологии, так и в ОРИТ не удалось выделить с использованием анализа главных компонент и корреляционного анализа из структуры традиционных статистических данных как значимую составляющую лечения.

Выводы:

1. Традиционные статистические показатели стационара по профилю «травматология» представляют собой группы тесно связанных между собой статистических признаков, которые можно представить в виде ГК-1 – ГК-5, описывающих по мере снижения значимости следующие свойства: 1) объёмы медицинской помощи; 2) работа койки; 3) послеоперационная летальность; 4) досуточная летальность; 5) хирургическая активность.

2. Профиль «травматология» в структуре трансфузиологической терапии стационара характеризуется значительными объёмами трансфузий эритроцитов и плазмы за счёт большого общего количества пролеченных пациентов; показатели трансфузиологической активности также являются высокими; но потребность в трансфузиях эритроцитов и плазмы на одного пролеченного пациента и на одного реципиента уступают значительному количеству отделений других профилей.

3. Внедрение в клиническую практику стандартов трансфузионной терапии и их строгое соблюдение приводит к неразрывному слиянию трансфузиологии с другими клиническими технологиями и «исчезновению» трансфузий как самостоятельного фактора, влияющего на традиционные статистические показатели работы стационара.

4. Удалось выявить взаимосвязи между трансфузиями донорской плазмы в отделении травматологии и группой статистических показателей работы койки: удлинение сроков пребывания пациентов в стационаре связаны с увеличением трансфузий донорской плазмы и косвенно связаны с развитием нарушений системы гемостаза.

5. Выявлены корреляционные взаимосвязей трансфузий тромбоцитов в отделениях ОРИТ с показателями досуточной летальности. Последствия воздействия исходных повреждающих факторов сохраняются на протяжении как минимум первых трёх суток стационарного лечения и патогенетически связаны с развитием тромбоцитопении.

Заключение:

Традиционные статистические показатели работы стационара по профилю «трансфузиология» включают группы показателей, характеризующих: объёмы медицинской помощи, работу койки, послеоперационную летальность, досуточную летальность, хирургическую активность.

Высокая стандартизация выполнения трансфузионной терапии приводит к тесной интеграции трансфузиологии в структуру лечебных мероприятий до уровня невозможности выделения отдельного влияния на статистические показатели по профилю «травматология» в целом. Поэтому на современном этапе внедрения лечебно-диагностических стандартов для улучшения показателей работы стационара целесообразно сосредоточить внимание на отдельных клинических группах пациентов.

У пациентов, получающих лечение в профильном отделении травматологии, выявлены зависимости, свидетельствующие о влиянии на продолжительность пребывания в стационаре потребностей в трансфузиях донорской плазмы, которая применяется при нарушениях в системе гемостаза [9]. В то же время некоторые авторы скептически оценивают эффективность трансфузий плазмы по отношению к эффективности медикаментозной терапии [5].

С учётом вышеизложенного, правильной тактикой улучшения статистических показателей представляется применение гепатопротекторов в составе консервативной терапии и использование донорской плазмы для предоперационной подготовки при коагулопатиях у пациентов отделения травматологии.

У пациентов травматологического профиля, находящихся на лечении в ОРИТ, выявлены зависимости, свидетельствующие о существенном влиянии на состояние исходных повреждающих факторов, ассоциированных с развитием тромбоцитопении и необходимости в трансфузиях донорских тромбоцитов. Для оценки тромбоцитарного звена гемостаза целесообразно осознанное внедрение тромбоэластографии (TEG) и/или ротационной тромбоэластометрии (ROTEM) – функциональных тестов гемостаза, позволяющих оценить вклад тромбоцитов в формирование сгустка в условиях, приближённых к *in vivo* [3, 7]. Ранняя диагностика нарушений тромбоцитарного гемостаза позволяет своевременно корректировать терапию не только за счёт трансфузий донорских тромбоцитов, но и с использованием прокоагулянтов.

Библиографический список

1. Carson J.L., Stanworth S.J., Guyatt G., et al. Red Blood Cell Transfusion: 2023 AABB International Guidelines. JAMA. 2023 Nov 21;330(19):1892-1902. PMID: 37824153 DOI: 10.1001/jama.2023.12914.
2. Coccolini F., Shander A., Ceresoli M., et al. Strategies to prevent blood loss and reduce transfusion in emergency general surgery, WSES-AAST consensus paper. Review World J Emerg Surg. 2024 Jul 16;19(1):26. doi: 10.1186/s13017-024-00554-7. PMID: 39010099 PMCID: PMC11251377.
3. Da Luz L.T., Nascimento B., Shankarakutty A.K., et al. Effect of thromboelastography (TEG) and rotational thromboelastometry (ROTEM) on diagnosis of coagulopathy, transfusion guidance and mortality in trauma: descriptive

systematic review. Crit Care. 2014 Sep 27;18(5):518. PMID: 25261079 PMCID: PMC4206701 DOI: 10.1186/s13054-014-0518-9.

4. Holcomb J.B., Wade C.E., Michalek J.E., et al. Increased plasma and platelet to red blood cell ratios improves outcome in 466 massively transfused civilian trauma patients. Ann Surg. 2008 Sep;248(3):447-58. PMID: 18791365 DOI: 10.1097/SLA.0b013e318185a9ad.

5. Holland L.L., Brooks J.P. Toward rational fresh frozen plasma transfusion: The effect of plasma transfusion on coagulation test results. Am J Clin Pathol. 2006 Jul;126(1):133-9. PMID: 16753596 DOI: 10.1309/NQXH-UG7H-ND78-LFFK.

6. Loftus T.J., Brakenridge S.C., Murphy T.W., et al. Anemia and blood transfusion in elderly trauma patients. J Surg Res. 2018 Sep;229:288-293. PMID: 29937004 PMCID: PMC6029697 DOI: 10.1016/j.jss.2018.04.021.

7. Longacre M.M., Ibla J.C. TEG and ROTEM: Technology and Clinical Applications, 2026 Update. Review Am J Hematol. 2025 Dec;100(12):2357-2370. PMID: 41045051 DOI: 10.1002/ajh.70074.

8. Spahn D.R., Bouillon B., Cerny V., et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. Crit Care. 2019 Mar 27;23(1):98. doi: 10.1186/s13054-019-2347-3. PMCID: PMC6436241.

9. Warner M.A., Hanson A.C., Weister T.J., et al. Changes in International Normalized Ratios After Plasma Transfusion of Varying Doses in Unique Clinical Environments. Anesth Analg. 2018 Aug;127(2):349-357. PMID: 29596103 DOI: 10.1213/ANE.0000000000003336.

10. Приказ главного врача №235 от 04.07.2025 «Об утверждении и внедрении СТУ 10.01-10 «Правила клинического использования компонентов донорской крови в КГБУЗ «КМКБСМП им. Н.С. Карповича».

11. Приказ Общероссийской общественной организации «Российская ассоциация трансфузиологов» от 03.09.2007 № 10 «Об утверждении правил назначения компонентов крови Российской ассоциации трансфузиологов».

Ярусов Михаил Михайлович

заведующий отделением детской травматологии и ортопедии,
КГБУЗ КМКБ №20 им. И.С. Берзона
Россия, г. Красноярск

Мамедов Руслан Эльшанович

врач травматолог-ортопед отделения детской травматологии и ортопедии,
КГБУЗ КМКБ №20 им. И.С. Берзона
Россия, г. Красноярск

Томаев Юрий Олегович

Ординатор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом
ПО,
ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России
Россия, г. Красноярск

**ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОДЕГРАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ В
ОСТЕОСИНТЕЗЕ ПЕРЕЛОМОВ НА БАЗЕ ДЕТСКОГО
ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ КГБУЗ «КМКБ №20 ИМ.
И.С. БЕРЗОНА»**

Биодеградируемые импланты для лечения переломов начали использовать с 1984 года. С тех пор биодеградируемые материалы и методы синтеза переломов претерпели множество изменений и стали эффективным инструментом в руках детских травматологов-ортопедов. Использование биодеградируемых материалов на нашей базе (75 пациентов за 2 года) позволило избежать повторных оперативных вмешательств для удаления металлоконструкций после сращения, исключить связанные с этим риски, и улучшило качество жизни детей.

Ключевые слова: биодеградируемые материалы, детская травматология-ортопедия, L-полимолочная кислота.

Yarusov Mikhail Mikhailovich

Head of the Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics,
KGBB №20 I.S. Berzon
Russia, Krasnoyarsk

Mamedov Ruslan Elshanovich

Orthopedic traumatologist, Department of Pediatric Traumatology and Orthopedics,

Tomaev Yuri Olegovich

Resident of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery with a course in,
V.F.Voino-Yasenetsky KrasSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation
Russia, Krasnoyarsk

***EXPERIENCE OF USING BIODEGRADABLE MATERIALS IN
OSTEOSYNTHESIS OF FRACTURES AT THE CHILDREN'S
TRAUMATOLOGY DEPARTMENT OF THE KRESTROMATOLOGICAL
CLINICAL HOSPITAL No. 20 NAMED AFTER I.S. BERZON***

Biodegradable implants for fracture treatment have been used since 1984. Since then, biodegradable materials and fracture fusion methods have undergone numerous changes and have become an effective tool for pediatric traumatologists and orthopedists. The use of biodegradable materials, in our database of 75 patients over two years has allowed us to avoid repeat surgeries to remove metal structures after fusion, reducing the risks associated with reoperation and improving the children's quality of life.

Key words: *biodegradable materials, pediatric traumatology and orthopedics, L-polylactic acid.*

Актуальность. По данным ряда страховых компаний, детский травматизм в России составляет до 3 миллионов случаев в год. Переломы костей составляют 13,4% для верхней конечности и 5,6% для нижней конечности. 60% травм - бытовые, средний возраст - 13 лет. В детской травматологии в течение последних 30 лет активно используются биodeградируемые материалы для лечения переломов.

Цель. Рассмотреть опыт применения биodeградируемых материалов при оперативном лечении переломов дистального отдела плечевой кости на базе детского травматологического отделения КГБУЗ КМКБ №20 им. И.С. Берзона. Выделить преимущества и недостатки.

Обзор литературы. История развития остеосинтеза насчитывает уже более 100 лет. Начиная от стальных пластин братьев Ламботт и Лэйна с 1907 года до настоящего времени материалы и методы значительно эволюционировали и

стали прорывом в лечении переломов разного характера. Однако, несмотря на все это, существуют риски, связанные с остеосинтезом, такие как развитие имплант-ассоциированной инфекции, стресс-шилдинг, региональный болевой синдром, металлоз, нарушение роста кости в детском возрасте при длительном блокировании зон роста [1, 5]. В связи с этим необходимо проведение повторных операций для удаления установленных имплантов, которые также повышают риски для пациента: повторное выполнение оперативного доступа, сопутствующий риск повреждения сосудисто-нервного пучка, возможность возникновения инфекции мягких тканей, возможные осложнения при осуществлении анестезиологического пособия [3]. Кроме того, наличие металлических имплантов может привести к отказу в проведении МРТ и повлиять на результаты диагностики за счет возникновения артефактов и риска миграции импланта с повреждением окружающих его тканей. Исходя из всего вышесказанного, логичным витком развития остеосинтеза стала разработка имплантов, способных к самостоятельной резорбции и не являющихся ферромагнитными.

Развитие биodeградируемых материалов началось с синтеза полигликолевой кислоты (PGA) Н. А. Хиггинсом в 1954 году, которая использовалась в качестве шовного материала. В 1966 году Р. К. Кулкарни с соавторами опубликовали данные о биосовместимости полимолочной кислоты (PLA) у животных. В 1971 году Р. К. Кулкарни использует гвозди из PLA для фиксации перелома нижней челюсти у собак, эмпирически выявив, что импланты из PGA деградируют достаточно быстро, а из PLA - в течение нескольких лет. В 1984 году профессор П. Рокканен в Центральном госпитале г. Хельсинки впервые выполнил остеосинтез перелома лодыжек биodeградируемыми пинами. Результаты не отличались от синтеза с помощью металлических фиксаторов. Уже в 1987 году профессор с командой разработал и внедрил винты из PGA. Было выявлено, что импланты из PGA теряли свою прочность в течение 2 недель, продукты распада приводили к развитию локального воспаления. С 1990-1996 года активно внедряются сополимеры PLA

и PGA в соотношении 85/15. Расширяется ассортимент: биodeградируемые импланты используются в мини-инвазивных и артроскопических операциях [6].

На сегодняшний день активно используются биodeградируемые материалы: поли-L-лактид (PLLA), PGA, поли-DL-лактид-ко-гликолид (PLGA), поли-капролактон (PCL), полидиоксанон (PDO), сплавы оксида магния. Многие авторы отмечают высокую биосовместимость, снижение количества осложнений в послеоперационном периоде, возможность ранней реабилитации и отсутствие необходимости дальнейшего удаления. Однако есть и ряд минусов – сравнительная хрупкость материала, которая требует строгого соблюдения технологии установки и опыта оперирующего хирурга в работе с подобными материалами [2-4, 6].

Материалы и методы. Наше исследование проводилось на базе травматолого-ортопедического отделения КГБУЗ КМКБ №20 имени И.С. Берзона. Всего за промежуток с 2025 по первый квартал 2026 года было взято 61 и 14 пациентов соответственно (в возрасте от 6 до 17 лет, половом соотношении мальчики к девочкам - 2:1) с диагнозами: «Закрытый перелом медиального надмыщелка плечевой кости со смещением» и «Закрытый перелом латерального мыщелка плечевой кости со смещением». Основные жалобы при данных видах травм - это выраженный болевой синдром (по ВАШ - 7-8 баллов), который усиливается при движении в локтевом суставе (пассивном и активном), а также выраженный отек, иногда гемартроз.

Основные показания к оперативному лечению – смещения костных отломков до 3-10 мм (в том числе и ротационные) неэффективность консервативного лечения, транспозиция костного отломка в полость сустава.

В стационарных условиях все дети дообследованы и не имели сопутствующей патологии опорно-двигательного аппарата.

Нами использовались винты из PLLA, канюлированные с полной и частичной резьбой. В 70% случаев анестезиологическим пособием являлся комбинированный общий наркоз, в 30% случаев - проводниковая блокада. Выполнялась трехкратная обработка операционного поля. Под жгутом

осуществлялся переднемедиальный доступ к медиальному надмыщелку (Рис. 1, 2, 3). Под контролем электронно-оптического преобразователя проводится открытая репозиция фрагментов плечевой кости и фиксация их спицей (Рис. 4, 5). Далее через центр надмыщелка проводится еще одна спица диаметром 1 мм для работы канюлированным сверлом и метчиком (Рис. 6). В зависимости от диаметра винта (3 мм, 3,5 мм, 4 мм) по спице с помощью канюлированного сверла создается канал в фрагменте надмыщелка и дистальном метаэпифизе плечевой кости перпендикулярно линии перелома (Рис. 7). Затем метчиком нарезается резьба под винт (Рис. 8). После чего по спице аккуратно производится фиксация фрагментов винтом и создание компрессии без чрезмерного усилия, чтобы избежать повреждения импланта (Рис. 9, 10). Рана послойно ушивается, дополнительно проводится местная инфильтрационная анестезия раствором ропивакаина 2 мг/мл 10 мл. (Рис. 11, 12). Для синтеза головчатого возвышения производится переднелатеральный доступ. В остальном ход операции аналогичный. Производится гипсовая иммобилизация сроком на 2,5-3,5 недели. Далее гипс снимается, и всем пациентам рекомендовалось начать низкоамплитудные качательные движения в локтевом суставе. Ранняя реабилитация с восстановлением движений в локтевом суставе в течение 1,5-2 месяцев. В среднем реабилитация оканчивается в течение 3 месяцев по достижению полного объема движений в суставе и достаточной консолидации (Рис. 13, 14, 15)

Исходя из нашего опыта лечения, из 75 пациентов только у 2 выявлены осложнения – воспаление послеоперационной раны. Наблюдались: гиперемия кожных покровов, локальная гипертермия, серозное отделяемое объемом 2-3 мл в течение 5-7 дней. Для лечения данных осложнений активно применялись ежедневные перевязки с использованием антисептических растворов (например, повидон-йод). Постепенно симптомы осложнения были устранены. Вероятно, проявление данных осложнений связано с наличием обширных гематом в области локтевого сустава на фоне травмы, повреждения кожных покровов с обсеменением условно-патогенной микрофлорой. В остальных случаях (73

пациента) осложнений не наблюдалось. Введение биodeградируемых материалов позволило добиться удовлетворительного остеосинтеза с минимальными осложнениями, а также избежать повторных оперативных вмешательств и начать раннюю реабилитацию. Несмотря на очевидные плюсы биodeградируемых имплантов по сравнению с металлическими, не исключены классические послеоперационные осложнения: миграция импланта, его поломка, воспалительные процессы в области послеоперационной раны, а также нейропатия локтевого нерва, связанная с локализацией перелома и оперативным доступом, для чего требуется строгое соблюдение методики оперативного лечения и ведения пациентов в послеоперационном периоде. За годы использования биodeградируемых имплантов в условиях детского травматолого-ортопедического отделения КГБУЗ КМКБ №20 нам удалось снизить послеоперационные осложнения до минимума, а также ускорить реабилитацию этих пациентов.

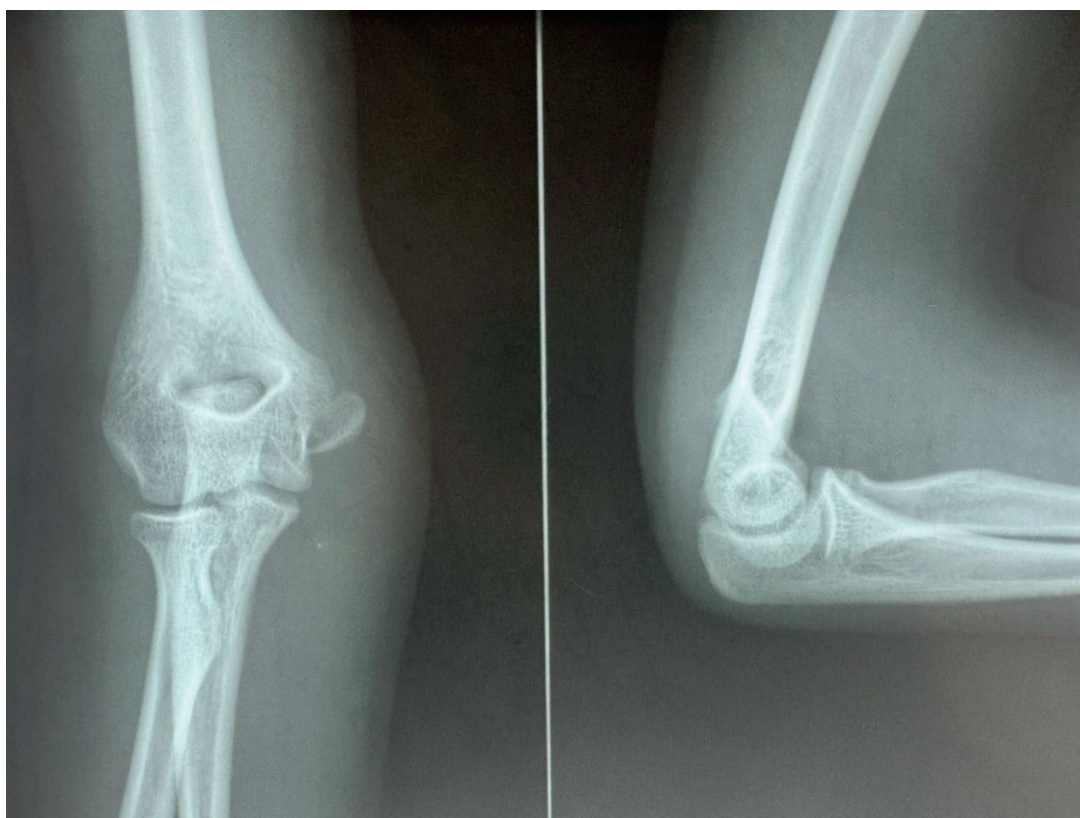


Рисунок 1. Перелом медиального надмыщелка до остеосинтеза.



Рисунок 2. Переднемедиальный доступ к медиальному надмыщелку.

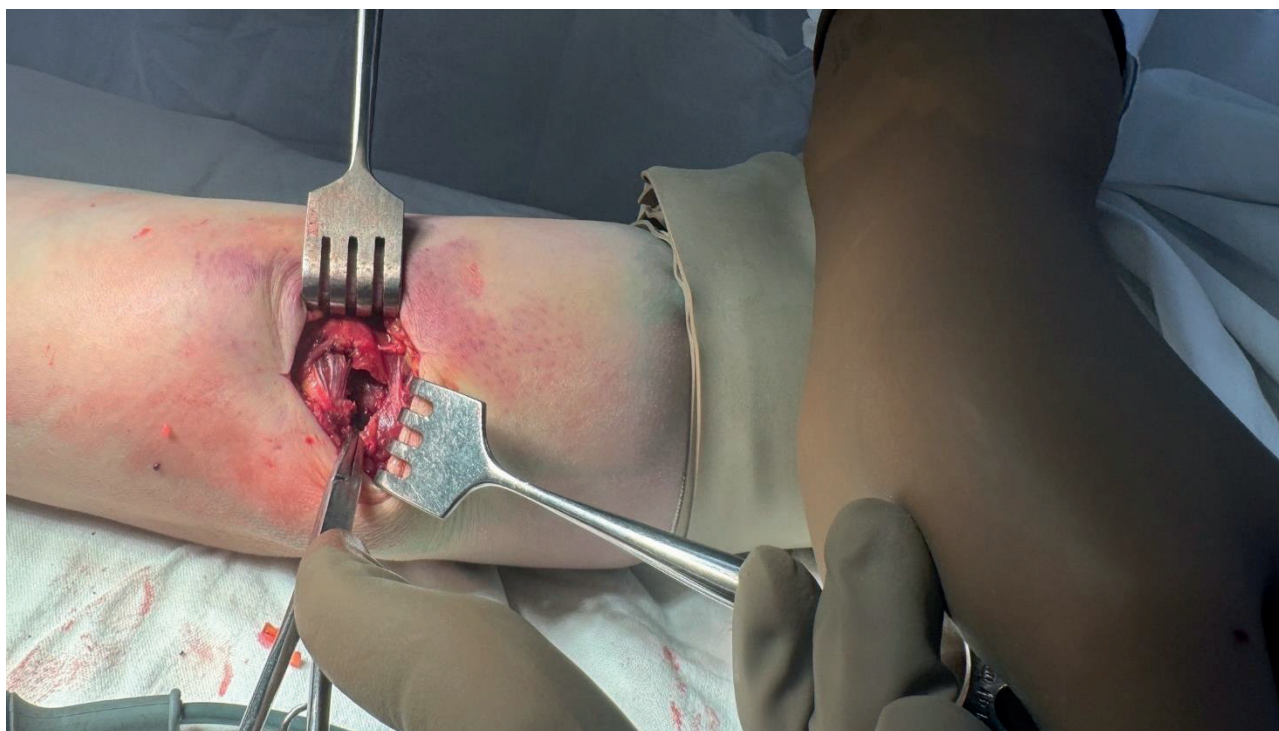


Рисунок 3. Зона перелома.

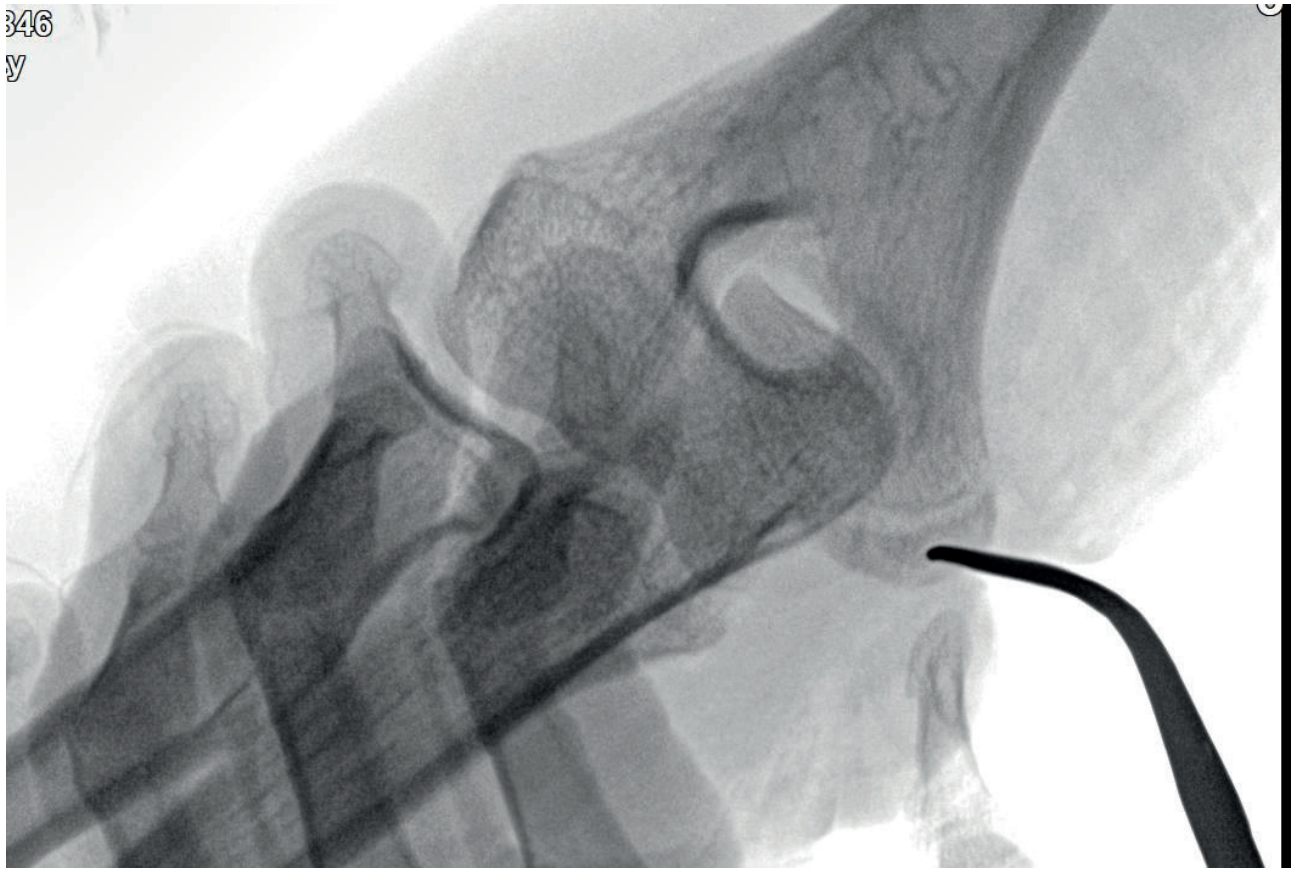


Рисунок 4. Репозиция перелома и временная фиксация бельевой цапкой Бакгауза.



Рисунок 5. Фиксация спицей 2 мм.

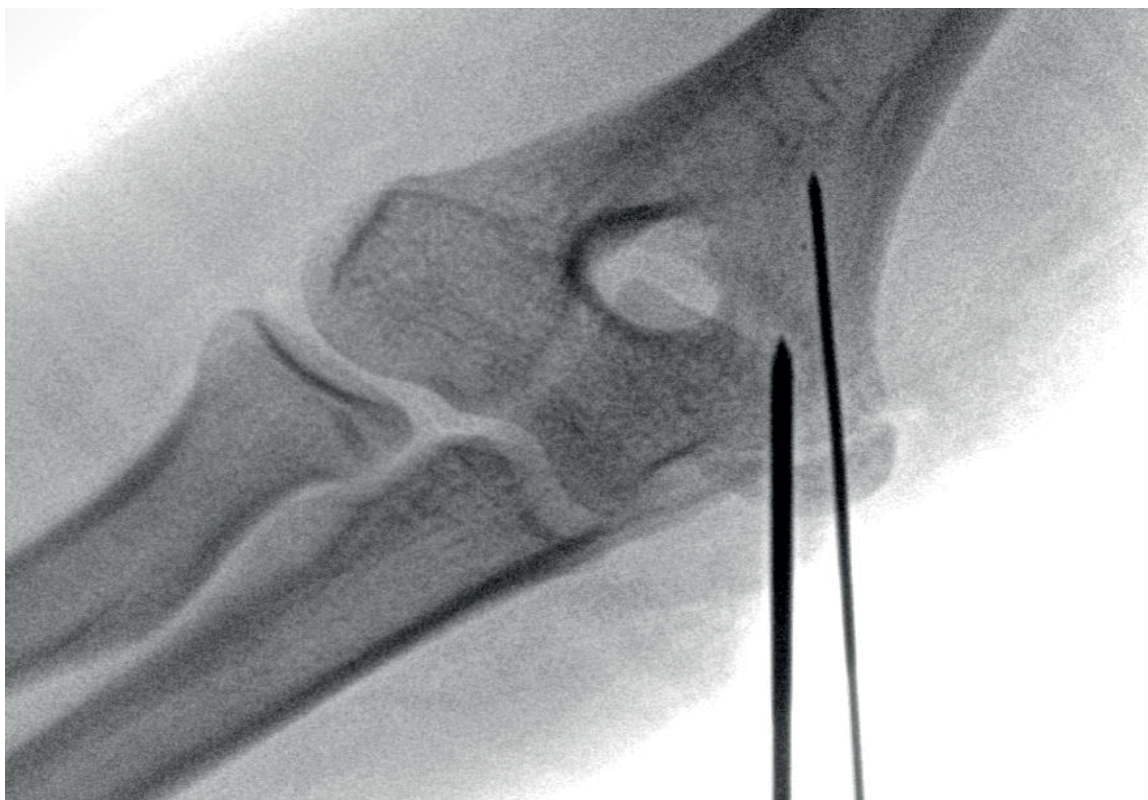


Рисунок 6. Установка спицы 1 мм.



Рисунок 7. Создание канала с помощью канюлированного сверла в фрагменте надмыщелка и дистальном метаэпифизе плечевой кости перпендикулярно линии перелома сверлом 3,5 мм.



Рисунок 8. Нарезка резьбы под винт канюлированным метчиком.

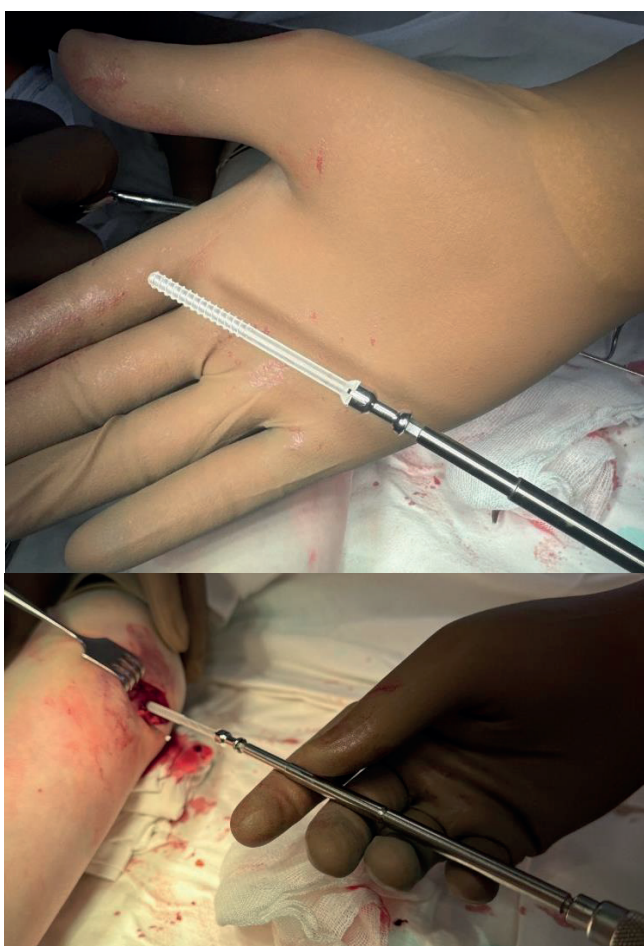


Рисунок 9. Установка канюлированного PLLA винта.



Рисунок 10. Синтез медиального надмыщелка PLLA винтом.



Рисунок 11. Рана послойно ушита. Местная инфильтрационная анестезия раствором ропивакаина 2 мг/мл 10 мл

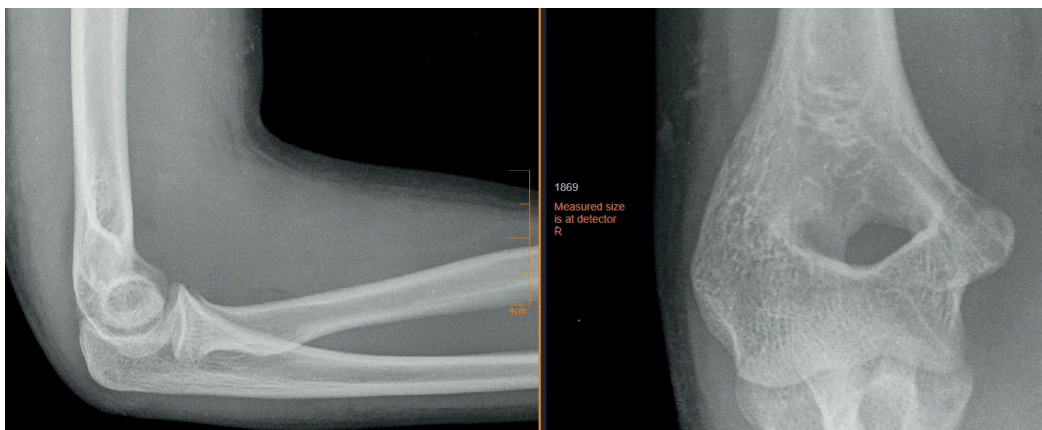


Рисунок 12. Результат остеосинтеза. Послеоперационный рентген-контроль.

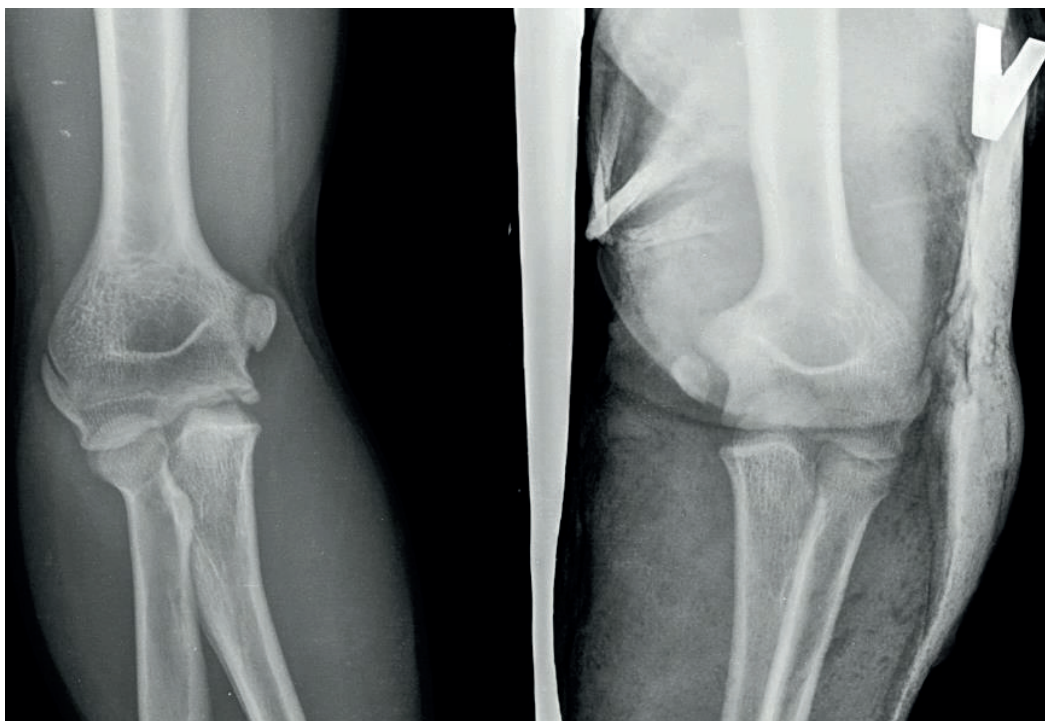


Рисунок 13. Перелом медиального надмыщелка левой плечевой кости со смещением до оперативного вмешательства.



Рисунок 14. Результат после остеосинтеза канюлированным винтом PLLA.

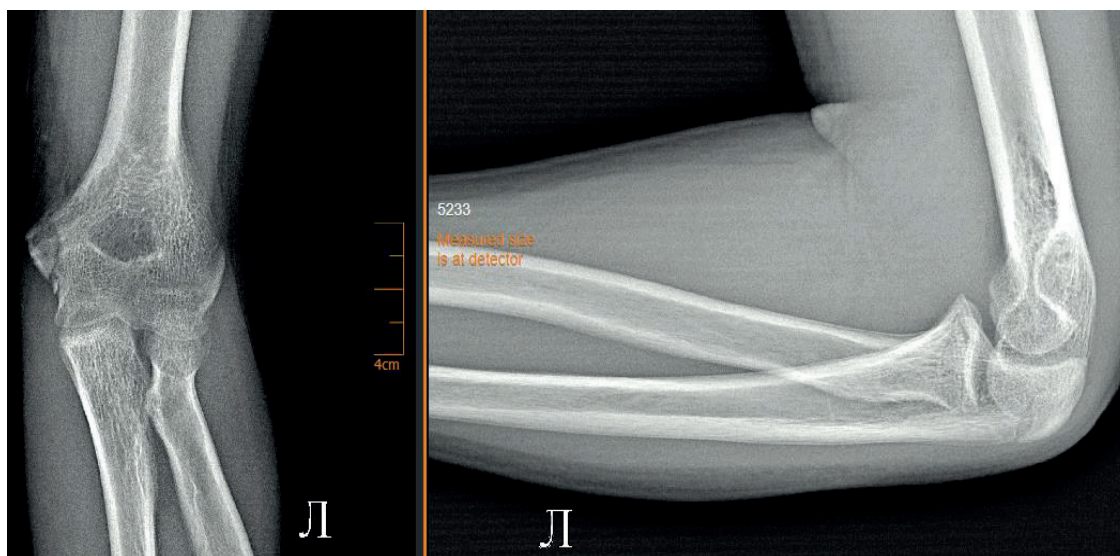


Рисунок 15. Медиальный надмыщелок через месяц после остеосинтеза.

Библиографический список

1. Lin X, Wu Q, Shi M, Zhao J, Li F, Du X, He Y, Yang Y, Ding L, Li W. Evolution trends internal fixation materials knowledge mapping. Medicine (Baltimore). 2025 Dec 19;104(51):e46049. doi: 10.1097/MD.00000000000046049. PMID: 41430970; PMCID: PMC12727252.
2. Nudelman H, Lőrincz A, Lamberti AG, Varga M, Kassai T, Józsa G. Management of pediatric ankle fractures: comparison of biodegradable PLGA implants with traditional metal screws. Front Pediatr. 2024 Oct 30;12:1410750. doi: 10.3389/fped.2024.1410750. PMID: 39539764; PMCID: PMC11558883.
3. Кесян Г.А., Арсеньев И.Г., Карапетян Г.С., Уразгильдеев Р.З., Кесян О.Г., Шуйский А.А. Применение биорезорбируемых имплантов при комбинированном остеосинтезе внутрисуставного перелома дистального отдела плечевой кости (случай из практики). Acta biomedica scientifica. 2022; 7(1): 161-170. doi: 10.29413/ABS.2022-7.1.19
4. Ратьев А.П., Лядова М.В., Скворцова М.А., Бадриев Д.А., Чинь Во С.Ф. Результаты остеосинтеза переломов пястных костей с использованием биодеградируемых фиксаторов. Хирургическая практика. 2022;(1):6-13. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-1-5-13>

5. Самарцев В.А., Кадынцев И.В., Волуженков Е.Г. Послеоперационные осложнения металлоостеосинтеза конечностей // Пермский медицинский журнал (сетевое издание "Perm medical journal"). - 2018. - Т. 35. - №3. - С. 5-8. doi: 10.17816/pmj3535-8

6. Хининов Б.В., Сергунин О.Н., Скороглядов П.А. Возможности применения биodeградируемых материалов в травматологии и ортопедии (обзор литературы). Вестник РГМУ. 2014; 1: 20-24.

Петров Артем Викторович

врач травматолог-ортопед, младший научный сотрудник
ГБУ «СПБ НИИ Скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»
Россия, г. Санкт-Петербург

Кажанов Игорь Владимирович

доктор медицинских наук,
ведущий научный сотрудник
ГБУ «СПБ НИИ Скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»,
доцент кафедры военно-полевой хирургии
ФГБУ ВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ,
доцент кафедры травматологии и ортопедии
ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России
Россия, г. Санкт-Петербург

Мануковский Вадим Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор,
директор института
ГБУ «СПБ НИИ Скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»
Россия, г. Санкт-Петербург

Беленький Игорь Григорьевич

доктор медицинских наук,
руководитель отдела травматологии и ортопедии
ГБУ «СПБ НИИ Скорой помощи им. И. И. Джанелидзе»
Россия, г. Санкт-Петербург

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
РОТАЦИОННО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА**

Существует обширная группа пострадавших в структуре ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца, для которых стандартные методы рентгенологической визуализации не могут являться абсолютным признаком нестабильности. Рентгенологические критерии становятся ненадежными для формулировки показаний к оперативному лечению повреждений тазового кольца, потому что они отражают статическую картину повреждения и не полностью учитывают динамический компонент нестабильности.

Ключевые слова: ротационно-нестабильное повреждение тазового кольца, стресс-тест тазового кольца, малоинвазивная фиксация таза.

UDC 616-089-059

Petrov Artem Viktorovich

traumatologist-orthopedist, junior research,
St. Petersburg institute of emergency care I.I. Dzhanelidze
Russia, Saint Petersburg

Kazhanov Igor Vladimirovich

grand PhD in Medical sciences,
leading researcher,
St. Petersburg institute of emergency care I.I. Dzhanelidze,
Associate Professor of clinic of military field surgery,
Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russian Federation,
Associate Professor,
Pavlov First St. Petersburg State Medical University
Russia, Saint Petersburg

Manukovsky Vadim Anatolyevich

grand PhD in Medical sciences,
director,
St. Petersburg institute of emergency care I.I. Dzhanelidze
Russia, Saint Petersburg

Belenky Igor Grigorievich

grand PhD in Medical sciences,
head of the Department of Traumatology and Orthopedics,
St. Petersburg institute of emergency care I.I. Dzhanelidze
Russia, Saint Petersburg

IMPROVING THE TACTICS OF SURGICAL TREATMENT OF ROTATIONALLY UNSTABLE PELVIC INJURIES

There is a large group of patients with rotationally unstable pelvic ring injuries for whom standard radiographic imaging methods cannot be an absolute sign of instability. Radiographic criteria are becoming unreliable for formulating indications for surgical treatment of pelvic ring injuries because they reflect the static picture of the injury and do not fully account for the dynamic component of instability.

Key words: *rotationally unstable pelvic ring injury, pelvic ring stress testing, minimally invasive pelvic fixation.*

Актуальность проблемы. Летальность при нестабильных повреждениях таза составляет 27%, а при наличии нестабильной гемодинамики возрастает до 65% [2, 4, 5, 14, 17]. Вопрос об показаниях к оперативному лечению и применению способов окончательной фиксации таза, в том числе малоинвазивных, до конца не решен [6, 7, 9, 10]. Высокая частота неудовлетворительных результатов лечения таких пострадавших, по данным различных авторов, составляет от 20 до 58% клинических наблюдений, что во многом связано с неправильной оценкой поврежденных структур таза и неустранённой его деформации [3, 8, 15, 16]. АВФ не могут в полной мере выполнить задачу по сохранению стабильности тазового кольца, поэтому предпочтительно как можно раньше прибегать к погружным методам фиксации [1, 12, 13].

Цель. Улучшить подходы к диагностике и лечению пострадавших с ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца.

Обзор литературы. Наиболее актуальными современными классификациями повреждений таза является классификация Tile-AO/ASIF и классификация Young-Burgess. Первая классификация разделяет повреждения таза на стабильные, частично стабильные и нестабильные согласно локализации и виду повреждений. Вторая – делит повреждения таза на повреждения по типу боковой компрессии, переднезадней компрессии и смешанный тип согласно механизму травмирующего воздействия и биомеханике тазового кольца.

Известно исследование J. Beckmann за 2020 г [11]. Оно основано на обработке результата опросов большого количества опытных оперирующих травматологов, в которых они, исходя из предложенных рентгенологических данных 27 вариантов повреждения тазового кольца с LC1, принимали решение оперировать или нет. Обработанная информация сравнивалась с предложенной рентгенологической системой оценки нестабильности таза, основанная на

конфигурации повреждений таза. В 33 % случаев среди предложенных вариантов повреждений у участников опроса отсутствовал консенсус в принятии решений.

Другая статья за 2011 г, где С. Sagi [16], и соавторы описали методику стресс-теста таза под наркозом у 68 пациентов. Это выявило скрытую нестабильность в 50% случаев предполагаемых повреждений APC1, в 39% случаев повреждений APC2 и в 37% случаев повреждений LC1.

И еще одно исследование за 2021 г, где D. Tucker [18] показывает что опытные тазовые хирурги смогли предсказать стабильность или нестабильность тазового кольца с помощью стандартных рентгенологических методов визуализации только в 64,8% случаев. А вот стресс-тест увеличил точность оценки стабильности тазового кольца до 93.2%, что повысило согласие среди опытных тазовых хирургов о необходимости оперативного вмешательства.

Материалы и методы. Была проведена оценка результатов лечения 313 пострадавших с ротационно-нестабильным повреждением таза, поступивших в институт им. И.И. Джанелидзе с 2020 по 2025 г. Пострадавших разделили на 2 группы: первая - те, которым проводилось оперативное лечение (72.5%), вторая - те, которые лечились консервативно (27.5%). Структура этих пострадавших такова: основное количество пострадавших находилось в трудоспособном возрасте; распределение по полу показывало примерно одинаковое соотношение; подавляющее число пострадавших имели высокоэнергетический механизм повреждения; при оценке тяжести травм по шкале ВПХ-П(МТ) показатели примерно одинаковые, по шкале AIS в первой группе больше пациентов с тяжелой травмой таза, по шкале ISS показатели примерно одинаковые. Тип повреждения таза определяли согласно классификации Tile-АО и Young-Burgess. В результате, мы получили данные (рис. 1 и 2), что подавляющее большинство пострадавших имели повреждение таза по типу B2 по классификации АО (74%), а при распределении по классификации Yong-Burgess у 60,2% были повреждения по типу боковой компрессии 1 типа (LC1), у 13.2% боковая компрессия 2 типа (LC2), у 4.5% боковая компрессия 3 типа (LC3), у 12.6% передне-задняя компрессия 2 типа (APC2), у 9.4% смешанный тип повреждения (VS).

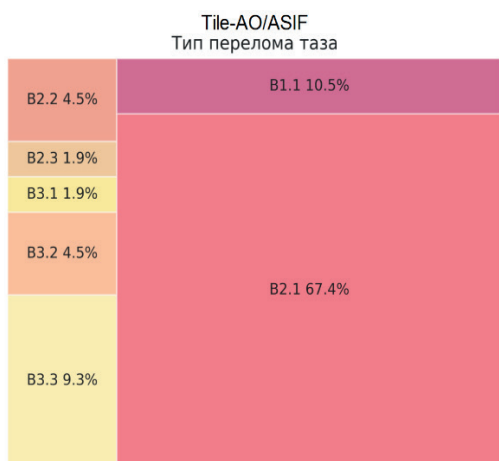


Рис 1. Распределение пострадавших по классификации Tile-AO/ASIF

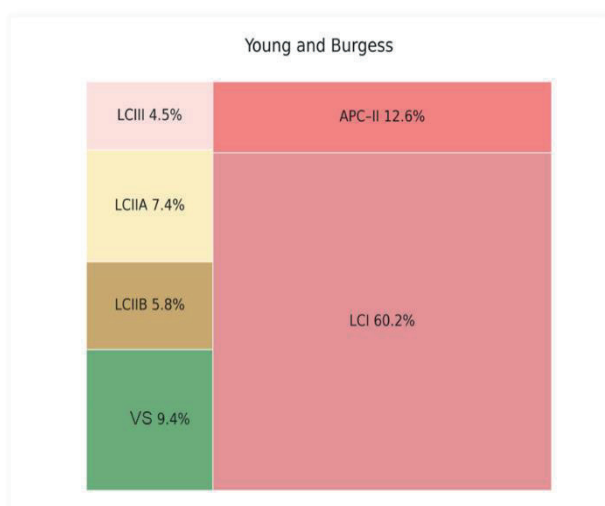


Рис 2. Распределение пострадавших по классификации Young- Burgess

Если повреждения LC2 и LC3 это нестабильные повреждения, их необходимо оперировать, а вот с повреждениями LC1 все неоднозначно и интересно. Во первых, эти повреждения самые частые в структуре ротационно-нестабильных повреждений таза, а во вторых, они имеют самое большое разнообразие моделей переломов и динамических компонентов нестабильности, в том числе скрытых от рентгенологической картины. Это определяет сложность в их диагностике и лечении. Среди 313 наших пострадавших повреждений по типу LC было 244 (77.9%). Из них 69 процентов было прооперировано, 31 процент нет.

Мы провели оценку принятых нами решений на основании сравнения количества прооперированных и не прооперированных пациентов при том или ином рентгенологическом признаке. Кроме предложенных таких признаков в исследовании J. Beckmann, мы добавили признак: наличие перелома боковых отростков L4-L5 позвонков. Основные рентгенологические признаки где в подавляющем случае нами было принято решение оперировать, это: перелом крестца в зоне Denis 2 и 3, переломы 2 – х или 3 - х колонн крестца, смещение перелома крестца более 2 мм, смещение отломков седалищной кости более 50% по ширине, переломы в зоне Nakatani II и комбинация зоны Nakatani I и III, наличие перелома поперечного отростка L4-L5. Условно назовем их абсолютными рентгенологическими признаками нестабильности. А те признаки, где количество принятых решений было сравнимо в 2-х группах, видимо

являются сомнительными диагностическими признаками нестабильности как по отдельности так и в комбинации между собой. И так, по нашим данным, примерно от 1/3 до 1/2 пострадавших с LC1 имели сомнительные рентгенологические признаки нестабильности, где один хирург может принять решение оперировать, другой нет.

В нашем институте используется дифференцированная система лечения нестабильных повреждений таза, основанная на объективной оценке тяжести травмы и состояния пострадавшего, оценке прогноза для оперативного вмешательства, полной оценке поврежденных структур тазового кольца. Большую роль играют малоинвазивные способы фиксации таза в острый период травматической болезни. На основании вышеизложенных исследований тактика лечения пострадавших с ротационно-нестабильными повреждениями тазового кольца имеет следующие дополнения:

1) Всем пострадавшим с сочетанной травмой и/или нестабильной гемодинамикой применяем неотложные способы стабилизации таза, по возможности малоинвазивные.

2) Пострадавшим в стабильном состоянии, либо при изолированном повреждении таза, при наличии абсолютных рентгенологических признаков нестабильности тазового кольца применяем малоинвазивные методики окончательной фиксации таза в остром периоде травматической болезни.

3) Пострадавшим с изолированной травмой таза в стабильном состоянии, но с наличием сомнительных рентгенологических признаков нестабильности, либо в других сомнительных случаях, выполняем стресс-тест тазового кольца под контролем С-дуги и окончательное решение об внутренней фиксации таза принимаем с учетом стресс-теста.

Заключение. Существует обширная группа пострадавших в структуре ротационно-нестабильных повреждений тазового кольца, особенно с LC1, для которых стандартные методы рентгенологической визуализации не могут явиться абсолютным признаком нестабильности. Рентгенологические критерии не являются надежными для формулировки показаний к оперативному лечению повреждений тазового кольца, потому что они отражают статическую картину

повреждения и не полностью учитывают динамический компонент нестабильности.

Библиографический список

1. Ананьин Д. А., Сергеев С. В., Минасов Б. Ш. Реконструкция лонного сочленения при переломах таза типа В. Медицинский вестник Башкортостана. 2015;10(5):19-23.

2. Анкин Н. Л., Бурлука В. В., Максименко М. А., Пастушков А. В. Анализ причин летальных исходов среди пострадавших с нестабильными повреждениями таза при политравме // Травма. 2014. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichin-letalnyh-ishodov-sredi-postradavshih-s-nestabilnymi-povrezhdeniyami-taza-pri-politravme>

3. Антониади, Юрий Валерьевич. Оперативное лечение повреждений таза с разрывом лонного сочленения (экспериментально-клиническое исследование) : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.00.22 / Антониади Юрий Валерьевич; [Место защиты: Государственное учреждение науки Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия"]. — Курган, 2002. — 142 с.

4. Багдасарьянц, Владимир Григорьевич. Особенности лечения пострадавших с повреждениями таза при сочетанной травме : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.01.15 / Багдасарьянц Владимир Григорьевич; [Место защиты: ФГУ "РНИИТО им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий"]. — Санкт-Петербург, 2010. — 25 с.

5. Бондаренко А. В., Круглыхин И. В., Плотников И. А., Войтенко А. Н., Жмурков О. А. Особенности лечения повреждений таза при политравме // Политравма. 2014. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-lecheniya-povrezhdeniy-taza-pri-politravme>

6. Заднепровский, Никита Николаевич. Внутрикостный остеосинтез переломов лонных костей таза блокируемыми штифтами : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.01.15 / Заднепровский Никита Николаевич;

[Место защиты: Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова]. — Москва, 2020. — 24 с.

7. Иванов П. А., Заднепровский Н. Н., Неведров А. В., Каленский В. О. внутрикостная фиксация переломов лонной кости штифтом с блокированием: первый клинический опыт. Травматология и ортопедия России. 2018;24(4): 111-120. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-111-120.

8. Лазарев А. Ф., Гудушаури Я. Г., Костив Е. П., Солод Э. И., Какабадзе М. Г., Роскидайло А. С. Клинические аспекты осложнений повреждений таза // ТМЖ. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskie-aspekty-oslozhneniy-povrezhdeniy-taza>

9. Литвина, Елена Алексеевна. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.01.15 / Литвина Елена Алексеевна; [Место защиты: Моск. мед. акад. им. И.М. Сеченова]. — Москва, 2010. — 38 с.

10. Файн, Алексей Максимович. Диагностика и лечение тяжелых переломов костей таза у пострадавших с сочетанной и множественной травмой : автореферат дис. ... доктора медицинских наук : 14.01.15 / Файн Алексей Максимович; [Место защиты: Рос. ун-т дружбы народов]. — Москва, 2017. — 41 с.

11. Beckmann J, Haller JM, Beebe M, Ali A, Presson A, Stuart A, Sagi HC, Kubiak E. Validated Radiographic Scoring System for Lateral Compression Type 1 Pelvis Fractures. J Orthop Trauma. 2020 Feb;34(2):70-76. doi: 10.1097/BOT.0000000000001639. PMID: 31524667; PMCID: PMC6982580

12. Herren C., Dienstknecht T, Siewe J, et al. Operative treatment of symphysis pubis rupture. Unfallchirurg. 2016;119(5):447–449. (In German) doi: 10.1007/s00113-016-0165-5

13. Hildebrand F., Giannoudis P., Krettek C., Pape HC. Damage control: extremities. Injury. 2004;35(7):678-689. doi: 10.1016/j.injury.2004.03.004

14. Höch A., Schneider I., Todd J., Josten C., Böhme J. Lateral compression type B 2-1 pelvic ring fractures in young patients do not require surgery. Eur J Trauma

Emerg Surg. 2018 Apr;44(2):171-177. doi: 10.1007/s00068-016-0676-3. Epub 2016 May 2. PMID: 27138008.

15. Lindahl, Jan. Management of pelvic ring injuries. Helsinki: [J. Lindahl], 2015.

16. Sagi HC, Coniglione FM, Stanford JH. Examination under anesthetic for occult pelvic ring instability. J Orthop Trauma. 2011 Sep;25(9):529-36. doi: 10.1097/BOT.0b013e31822b02ae. PMID: 21857421.

17. Tesoriero RB, Bruns BR, Narayan M, Dubose J, Guliani SS, Brenner ML, Boswell S, Stein DM, Scalea TM. Angiographic embolization for hemorrhage following pelvic fracture: Is it "time" for a paradigm shift? J Trauma Acute Care Surg. 2017 Jan;82(1):18-26. doi: 10.1097/TA.0000000000001259. PMID: 27602911.

18. Tucker D, Carney J, Nguyen A, Alluri RK, Lee A, Marecek G. Examination Under Anesthesia Improves Agreement on Mechanical Stability: A Survey of Experienced Pelvic Surgeons. J Orthop Trauma. 2021 Jul 1;35(7):e241-e246. doi: 10.1097/BOT.0000000000001996. PMID: 33252448.

Шамов Дмитрий Сергеевич

кандидат медицинских наук,
заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии №5,
врач анестезиолог-реаниматолог, высшей квалификационной категории
КГБУЗ «Красноярская межрайонная
клиническая больница скорой медицинской
помощи имени Н.С. Карповича»,
ассистент кафедры Анестезиологии и реаниматологии ИПО
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения
Российской Федерации,
Россия, г. Красноярск

Ростовцев Сергей Иванович,

доктор медицинских наук,
доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии ИПО ФГБОУ ВО
«Красноярский государственный медицинский университет имени
профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории.
Россия, г. Красноярск

АНАЛИЗ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЗАКРЫТОЙ ТРАВМОЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

Интенсивная терапия пациентов с закрытой травмой грудной клетки с развитием острой гипоксической или гиперкапнической дыхательной недостаточности, имеет ряд особенностей ведения, а именно устранения болевого синдрома, подбора оптимального метода и режима респираторной поддержки при развитии ОРДС в данной когорте пациентов.

Ключевые слова: закрытая травма грудной клетки, острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), высокопоточная оксигенотерапия (ВПО).

Shamov Dmitry Sergeevich

Candidate of Medical Sciences,
Head of the Intensive care unit No. 5
of the Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Hospital of
Emergency Medical Care named after N.S. Karpovich,
Assistant of the Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine
of the Moscow State Medical University. Professor V.F. Voino-Yasenetsky
Russia, Krasnoyarsk

Rostovtsev Sergey Ivanovich

Doctor of Medical Sciences,

Associate professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care
Medicine at the KRASNOSMU named after prof. V.F. Voino-Yasenetsky
Roszdrazh, anesthesiologist and intensive care physician of the highest category,
Russia, Krasnoyarsk

ANALYSIS OF TREATMENT OF PATIENTS WITH CLOSED CHEST INJURY

Intensive care for patients with closed chest injury with the development of acute hypoxic or hypercapnic respiratory failure, in our opinion, has a number of management features, namely, pain management, selection of the optimal method and respiratory support regimen for the development of ARDS in this cohort of patients.

Key words: closed chest injury, acute respiratory distress syndrome (ARDS), high-flow oxygen therapy

Введение: Закрытая травма груди – термин, объединяющий все повреждения в этой анатомической области без нарушения целостности кожных покровов. Возникает вследствие дорожно-транспортных происшествий, падений с высоты, ударов тупыми предметами и других причин. Тяжесть состояния пациента определяется не только повреждением органов и структур грудной клетки, но и нарушениями жизненно важных функций, вызванных общими патофизиологическими механизмами [7].

Сама травма грудной клетки приводит к острому повреждению легких и нарушению газообмена и тем самым снижает функциональную остаточную емкость (ФОЕ), что нарушает вентиляционно-перфузионное соотношение и увеличивает внутрилегочное шунтирование [11].

Как показывают исследования в 70%-80% случаев тяжесть легочных повреждений ухудшается за счет ушиба легочной артерии и тем самым происходит увеличение проницаемости в альвеолярно-капиллярной мембране, что не посредственно приводит к отеку альвеол с последующим разрушением эндогенного сурфактанта и усугубления гипоксемии [5].

На сегодняшний день острая дыхательная недостаточность остается актуальной проблемой в современной реаниматологии и интенсивной терапии при различных видах гетерогенных механизмов ее возникновения, при котором необходимо протезирование функции внешнего дыхания. В настоящем времени ИВЛ является одним из основных инструментов в арсенале анестезиолога-реаниматолога и у многих вызывает трудности в выборе того или иного метода респираторной терапии и оптимального режима искусственной вентиляции легких [8, 12]. В тоже время сама механическая вентиляция легких может вызывать не преднамеренную травму легких и тем самым увеличивать смертность [3], даже при знаниях стратегии защитной вентиляции [2, 6, 9].

Влияние травмы грудной клетки на исход, поканы на примере исследования 376 пациентов, где фактором риска летальности при травме грудной клетки является развития сепсиса, высокий бал по шкале тяжести повреждения (ISS) и сопутствующая травма головного мозга, а рестриктивный подход к инфузионной терапии и применение регионарных медотов обезболивания (эпидуральная и паравертебральная) анальгезия улучшают исходы заболевания [1, 3, 4].

Цель исследования: оценить влияние различных методов респираторной поддержки на выживаемость и длительность нахождения пациентов в стационаре с травмой грудной клетки.

Материалы и методы исследования: Проведен одноцентровой ретроспективный когортный анализ. Проанализировано 208 пациентов, поступающих в стационар с изолированной закрытой травмой грудной клетки в период 2024-2025 г. Из всей когорты пациентов выделены II группы (n=30) и (n=28) пациентов которым при поступлении в стационар требовалось консервативное лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии. И II группы пациентов (n=7) и (n=5) которым было показано проведение оперативного лечения в виде остеосинтеза ребер для стабилизации каркаса грудной клетки и купирования болевого синдрома. Критерием исключения

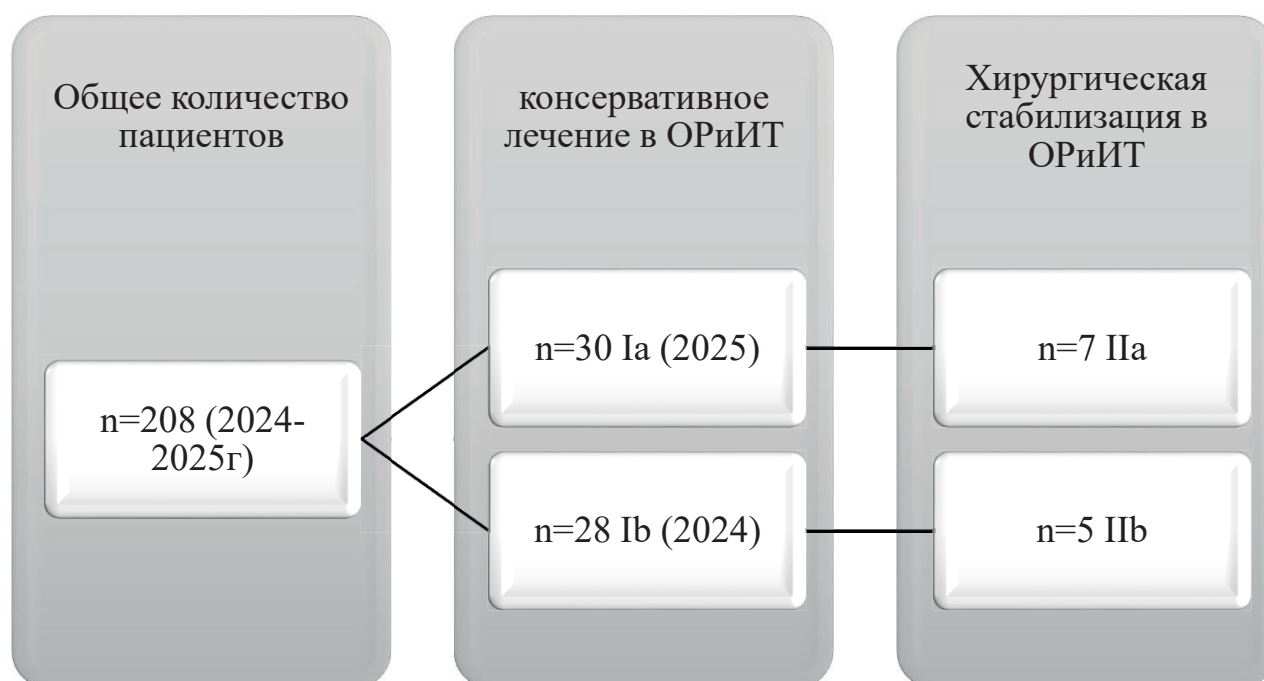
являлся возраст младше 18 лет.

Характеристика пациентов, поступивших в стационар. Проанализирован средний возраст пациентов. В 2024 году составил $51,63 \pm 1,87$ в 2025 году составил $53,13 \pm 1,67$, все поступающие пациенты являются лицами трудоспособного возраста без выраженных сопутствующих заболеваний.

Из всех исследуемых, требующим лечения в отделении реанимации и интенсивной терапии по первичным критериям, включающим в себя явления дыхательной недостаточности, снижения $SpO_2 < 90\%$ при осмотре в приемном покое с последующей оценкой газов крови и кислотно-основного равновесия в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Всем пациентам при поступлении проведена оценка по шкале SOFA.

Дизайн исследования:



Результат:

Респираторные осложнения, а именно явления гипоксической дыхательной недостаточности отмечались во всех группах сравнения у пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии, что подтверждено соотношением PaO_2/FiO_2 остальные показатели представлены в таблице №1.

Изменения показателей PCO₂, PaO₂/FiO₂, Lac и оценки по шкале Sofa (n = 70, Me [Q1; Q3])

показатель	Ia	IIa	Ib	IIb
Возраст, лет	50,50 [37,00–66,75]	48,0 [45,00–51,50]	53,00 [40,25–58,50]	44,00 [34,00–45,00]
PCO ₂	41,00 [36,25–45,00]	51,00*** [45,50–53,00]	42,00 [38,75–48,75]	42,00 [32,00–56,00]
PaO ₂ /FiO ₂	220,00* [158,00–280,00]	254,00* [232,50–262,50]	253,00** [185,25–280,00]	220,00*** [210,00–340,00]
Lac	1,75 [1,23-2,45]	3,80* [3,25-4,65]	1,80 [1,50-3,13]	3,50* [2,10-3,80]
Sofa	4,00 [3,00-5,00]	7,00* [5,00-7,00]	7,50*** [5,00-9,00]	6,00* [5,00-6,50]
Койко дней	9,00 [6,00-17,00]	20,00 [11,00-30,00]	18,50** [10,75-24,50]	19,00 [16,00-21,50]
Примечание: * – различия достоверны в сравнении с нормальным показателем (при p ≤ 0,05; критерий Манна – Уитни); ** – различия достоверны в сравнении с показателем в группе сравнения (при p ≤ 0,05; критерий Манна – Уитни).				

Во всех группах отмечается гипоксическая дыхательная недостаточность соответствующая критериям ОРДС легкой степени, отмечается достоверные различия в Ib группе по шкале Sofa 7,36±0,68 с критерием PaO₂/FiO₂ 236,71±14,95, без явлений гиперкапнии 43,93±1,34, проведение респираторной терапии составляло (32%) включающее в себя адаптивную поддерживающую вентиляцию (ASV)-12% и высокопоточную назальную оксигенотерапию (ВПО)-20%, остальные пациенты получали кислородотерапию (увлажненным кислородом). В группе Ia PaO₂/FiO₂ 222,67±14,43 при нормакапнии 41,50±1,21 в 100% случаях проводилась респираторная терапия в виде (ASV)- 37% или (ВПО)-63%, по нашему мнению, применение различной респираторной терапии в сравнении с классической кислородной терапией показало статистическую разницу в группах сравнения по длительности нахождения в стационаре Ib 19,64±2,16 в сравнении с Ia 11,70±1,6.

При анализе IIa и IIb групп, где проведено оперативное лечение в виде остеосинтеза ребер для восстановления «каркаса грудной клетки»

отмечаются достоверные различия в сравнении с нормой в обеих группах по шкале Sofa и уровню лактата. В отношении показателей газового состава крови отмечаются достоверные различия с нормальными показателями и показателями сравнения, что представлено в таблицы №1.

Пациенты сопоставимы по времени оперативного лечения от момента поступления в стационар и составило в Па $1,86 \pm 0,28$ в Пб $2,60 \pm 0,76$, что статистически не повлияло на продолжительность госпитализации.

При анализе летальности в группах консервативного лечения закрытой травмы грудной клетки составила 15,5%, основной причиной неблагоприятного исхода явилось развитие тяжелой посттравматической пневмонии с развитием сепсиса и полиорганной недостаточности. У пациентов после оперативного вмешательства летальность составила 8,3% и основной причиной летальности стала тяжелая постреанимационная болезнь.

Заключение. Можно сделать выводы, что при травме грудной клетки при развитии ОРДС легкой степени респираторная терапия в виде ВПО является приоритетной в сравнении с классической кислородной терапией и может уменьшить длительность стационарного лечения пациентов. Флотирующие переломы ребер являются не единственным показание к восстановлению коркаемости грудной клетки, в некоторых случаях необходимо рассмотреть вопрос об оперативном лечении при не купируемом болевом синдроме при множественных переломах ребер, что ограничивает ранний реабилитационный потенциал у данной когорты пациентов. Возможным одним из ранних критериев флотирующих переломах ребер может является повышение уровня лактата.

Библиографический список

1. Alanwer KM, Refat AM, Negm EM. Impact of flail chest injury on morbidity and outcome: ten years' experience at a tertiary care hospital in a developing country. BMC Anesthesiol. 2023 Jul 4;23(1):229. doi: 10.1186/s12871-

023-02185-y. PMID: 37403012; PMCID: PMC10318665.

2. Bellani, G.; Laffey, J.G.; Pham, T.; Fan, E.; Brochard, L.; Esteban, A.; Gattinoni, L.; van Haren, F.; Larsson, A.; McAuley, D.F.; et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA* 2016, 315, 788–800.

3. Crawford AM, Yang S, Hu P, Li Y, Lozanova P, Scalea TM, Stein DM. Concomitant chest trauma and traumatic brain injury, biomarkers correlate with worse outcomes. *J Trauma Acute Care Surg.* 2019 Jul;87(1S Suppl 1):S146-S151. doi: 10.1097/TA.0000000000002256. PMID: 31246919.

4. Dalla Vecchia C, McDermott C, O'Keeffe F, Ramiah V, Breslin T. Реализация пути травмы грудной клетки в отделении неотложной помощи. *BMJ Open Qual.* 2022 Август;11(3):e001989. doi: 10.1136/bmjopen-2022-001989. PMID: 35985766; PMCID: PMC9396199.

5. Daurat A, Millet I, Roustan J-P, Maury C, Taourel P, Jaber S, et al. Thoracic Trauma Severity score on admission allows to determine the risk of delayed ARDS in trauma patients with pulmonary contusion. *Injury* 2016; 47:147—53.

6. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA.* 2018 Feb 20;319(7):698-710. doi: 10.1001/jama.2017.21907. PMID: 29466596.

7. https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/728_2 клинические рекомендации от 18 декабря 2025 г, «закрытая травма груди»

8. https://faronline.ru/api/static/cms-files/11a51b2e-14ee-41ec-86f9-3f8ae5f8c0fc/KP_ОРДС_2025_corrected.pdf клинические рекомендации от 07 августа 2025 острой респираторный дистресс-синдром (у взрослых пациентов).

9. Laffey JG, Bellani G, Pham T, Fan E, Madotto F, Bajwa EK, Brochard L, Clarkson K, Esteban A, Gattinoni L, van Haren F, Heunks LM, Kurahashi K, Laake JH, Larsson A, McAuley DF, McNamee L, Nin N, Qiu H, Ranieri M, Rubenfeld GD, Thompson BT, Wrigge H, Slutsky AS, Pesenti A; LUNG SAFE

Investigators and the ESICM Trials Group. Potentially modifiable factors contributing to outcome from acute respiratory distress syndrome: the LUNG SAFE study. *Intensive Care Med.* 2016 Dec;42(12):1865-1876. doi: 10.1007/s00134-016-4571-5. Epub 2016 Oct 18. Erratum in: *Intensive Care Med.* 2018 Jan;44(1):157-165. doi: 10.1007/s00134-017-4981-z. PMID: 27757516.

10. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-induced lung injury. *N Engl J Med.* 2013 Nov 28;369(22):2126-36. doi: 10.1056/NEJMr1208707. Erratum in: *N Engl J Med.* 2014 Apr 24;370(17):1668-9. PMID: 24283226.

11. Wanek S, Mayberry JC. Blunt thoracic trauma: flail chest, pulmonary contusion, and blast injury. *Crit Care Clin* 2004; 20:74-81.

12. Проценко Д.Н., Ярошецкий А.И., Суворов С.Г. и др. Применение ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии России: национальное эпидемиологическое исследование «РУВЕНТ» // *Анестезиология и реаниматология.* – 2012. – No 2 – С. 64–72.

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИПРОТЕЗНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Авторы:

Гринь А.А., д.м.н., врач травматолог-ортопед высшей категории, руководитель Клиники реконструктивной хирургии повреждений конечностей и таза, доцент кафедры травматологии, ортопедии и смежных дисциплин ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, главный внештатный специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения Курганской области, Россия

Дарвин Е.О., к.м.н., врач травматолог-ортопед высшей категории, травматолого-ортопедического отделения № 8, Клиники реконструктивно-восстановительной хирургии крупных суставов ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова»

Тамбовцева Я.А., врач-стажер, травматолого-ортопедического отделения № 2, Клиники реконструктивной хирургии повреждений конечностей и таза ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова»

Введение

В результате увеличения объемов эндопротезирования, крайне актуальной проблемой является лечение пациентов с перипротезными переломами. По данным Малыгина Р.В., с соавт., 2020 г., частота возникновения таких повреждений достигает 18 %. При этом особое значение имеет то, что у пациентов старше 70 лет выше риск возникновения перипротезных переломов в 4,7 раза выше (Lindahl H. et al., 2006; Marsland D. et al., 2012). Данное обстоятельство усугубляется высоким риском смертности в течение первого года этой группы больных, который достигает 11% (Bhattacharyya T. et al., 2007). В отличие от лечения простых переломов, в данном случае травматологом встает ортопедическая проблема заключающаяся в сохранении имеющегося протеза и восстановлении его функции. Как правило, для лечения применяется накостный остеосинтез специальными блокированными пластинами с дополнительной фиксацией в области ножки протеза проволочными серкляжами или стягивающими кабелями. В случаях нестабильности бедренного компонента выполняют остеосинтез с одновременной заменой ножки протеза на ревизионную. Реже, для остеосинтеза применяются интрамедуллярный остеосинтез.

Цель

Изучить основные характеристики пациентов с перипротезными переломами бедренной кости, пролеченными в Клинике.

Материалы и методы

На базе травматолого-ортопедического отделения № 2, Клиники реконструктивной хирургии повреждений конечностей и таза ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» в период 2018-2023 гг. пролечены 40 пациентов с различными перипротезными переломами бедренной кости. С момента эндопротезирования прошло в среднем 2 года $\pm$ 9 месяцев

(минимально - интраоперационно, максимально – 18 лет). Подавляющее большинство 34 (85%) получили травму при падении на поверхности одного уровня, трое больных (7%) момент травмы отрицают, в результате ДТП пострадали 2 (5%) пациента и один (2,5%) получил травму интраоперационно.

Пациентов с переломами бедра после эндопротезирования тазобедренного сустава было 23 (57,5%), после эндопротезирования коленного сустава - 15 (37,5%) человек и межимплатные переломы наблюдали в 2 (5%) случаях.

Для оценки характера перипротезного перелома на фоне тазобедренного эндопротеза применяли Ванкуверскую классификацию (Duncan и Masri, 1995 г.). Переломы Типа А составили 2 (5%), Типа В1 - 5 (12,5%), Типа В2 - 9 (22,5%), Тип В3 - 1 (2,5%), Типа С 6 - (15%). В случаях наличия коленного протеза применяли Нью-Йоркскую классификацию Edward Su и соавт., 2007г. С переломами Типа I было 6 (15%) пациентов, Типа II - 4 (10%) больных и Типа III - 5 (12,5%) пострадавших. У двух пациентов с наличием как тазобедренного, так и коленного протеза использовали обе классификации.

Особенностью большинства пациентов было наличие повышенной массы тела. Так, только у 15 (37,5%) пациентов индекс массы тела был в пределах возрастной нормы ИМТ, у 13 (32,5%) больных наблюдали предожирение, в остальных 12 (30,0%) случаях пострадавшие находились в разной степени ожирения: 1 ст. - 5 (12,5%), 2 ст. - 3 (7,5%), 3 ст. – 4 (10%).

Коморбидный фон наблюдали у всех пациентов. Гипертонической болезнью страдали 25 пациентов, Стенокардия напряжения наблюдалась у 5 больных, фибрилляция предсердий у 5 человек, хроническая сердечная недостаточность с гидротораксом в трех случаях, сахарный диабет 2 типа в 3 случаях, хроническая анемия диагностирована у 20 пациентов, с последствиями ОНМК 2 пациента, носителей вируса гепатита «В» было 2 человека. Больных с тромбозами глубоких вен конечностей и посттромбофлебетическим синдромом было 6 человек. У троих пациентов перипротезные переломы сочетались с травмой другой локализации: у одного с переломом лучевой кости в типичном месте, у другого с переломами лодыжек, у третьего с парезом малоберцового нерва.

Все пациент были прооперированы. Для определения тактики лечения применяли следующий подход – при тазобедренных протезах и стабильном бедренном компоненте при переломах типа А, использовали серкляжную технику, при нестабильном бедренном компоненте (тип В3 и тип В2 цементной фиксации) выполняли замену бедренного компонента на ревизионный в сочетании с кабельной техникой остеосинтеза; наkostный остеосинтез в случаях частично стабильной ножки (тип В2 безцементная фиксация), а так же при типе С, при коленном протезе тип I и III, при типе II применяли интрамедуллярный остеосинтез. У двух пациентов с двумя протезами выполнили наkostный остеосинтез. В 3 случаях применяли костную аллопластику области перелома.

Обсуждение

Примененная нами хирургическая является общепринятой, подтвержденной большим числом публикаций. Более того, при больших дефектах костной ткани показано применение онкологических эндопротезов (Абельцев В.П. с соавт., 1999; Белов М.В., 2006; Ключевский В.В. с соавт., 2005; Малыгин Р.В., 2010; Тихилов Р.М., Шаповалов В.М., 1999; Berry D.J., 2001; Emerson R.H. et al., 1992; Garbuz D.S., Masri B.A., Duncan C.P., 1998; Greidanus N.V. et al., 2003; Haddad F.S. et al., 2003). Эти операции требуют обширных доступов, являются травматичными и длительными, могут сопровождаться большой кровопотерей, что еще более можем усугубить общее состояние данной группы пациентов, особенно с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. По данным литературы, в подобных случаях нередко неудовлетворительные результаты и осложнения в виде несращений и несостоятельности фиксации, которые составляют 4,5-42,8% (Graham S. et al., 2007), а потребность в повторных операциях в течение первого года составляет 21% (Zuurmond R.G. et al., 2007, 2008, 2010).

Важным моментом в оказании помощи пациентом данной группы представляется сроки выполнения реконструктивных операций, которые зачастую увеличиваются в связи с организационными проблемами, связанными с отсутствием необходимой материально-технической базы, подготовленных специалистов, как самих травматологов-ортопедов, так и смежных специальностей способных в кратчайшее время компенсировать общее состояние пострадавшего и подготовить его к реконструктивной операции.

ЛЕЧЕНИЕ ПЕРИПРОТЕЗНОГО ПЕРЕЛОМА ПЛЕЧА (ЛИТОБЗОР)

Автор:

Гринь А.А., д.м.н., врач травматолог-ортопед высшей категории, руководитель Клиники реконструктивной хирургии повреждений конечностей и таза, доцент кафедры травматологии, ортопедии и смежных дисциплин ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, главный внештатный специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения Курганской области, Россия

Одной из серьёзных проблем, связанных с эндопротезированием суставов, являются перипротезные переломы. Этиологическим фактором может быть травма, остеолит, патологическая перестройка кости или усталостный перелом самого компонента эндопротеза. Поскольку тотальное эндопротезирование локтевого сустава выполняется все чаще, происходит больше перипротезных переломов, как и при других локализациях эндопротезирования суставов. Показания к данному методу лечения также расширились: от терминальной стадии остеоартрита или ревматоидного артрита локтевого сустава до нереконструируемых переломов, несращений или резекционного дефекта при опухоли. Осложнения после тотального эндопротезирования локтевого сустава достигают 20-45% [Little CP, Graham AJ, Carr AJ. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature in the English language until the end of 2003. J Bone Joint Surg Br. 2005 Apr;87(4):437–444.]

O'Driscoll с соавт. высказали предположение, что у 5% всех пациентов с первичным эндопротезированием локтевого сустава будут наблюдаться перипротезные переломы, причем количество переломов, возникающих после ревизионной операции, неизвестно [O'Driscoll SW, Morrey BF. Periprosthetic fractures about the elbow. Orthop Clin North Am. 1999 Apr;30(2):319–325.]. Ревизия, а также внутренняя фиксация перипротезного перелома при артропластике локтевого сустава гораздо сложнее по сравнению с переломами нижней конечности из-за таких факторов, как более бедный и тонкий костный материал, регулярное использование цементных ножек, тесная связь с основными периферическими нервами верхней конечности и, в некоторых случаях, скомпрометированное мягкотканное покрытие [Ruedi T.P., Schutz M., Perka C. Periprosthetic Fracture Management. 2013 AO Foundation].

Для лечения перипротезных переломов плеча применяют накостный остеосинтез, ревизионное эндопротезирование с более длинной ножкой, структурную костную пластику или комбинацию этих методов. С успехом применяемый в нашей стране интрамедуллярный остеосинтез перипротезных переломов имплантатами индивидуального изготовления, используется исключительно для переломов бедра [Chelnokov A., Piven I. Treatment of periprosthetic femoral fractures by retrograde stem lengthening // Eur. J. Traum. Emerg. Surg. Suppl. 2011. Vol. 37: 12th European Congress of Trauma and Emergency Surgery. Milan, Italy. 2011, April 27-30. P. 161.]. В зарубежной

литературе сообщения о данном типе фиксации перипротезных переломов спорадические, и также ограничиваются по локализации только бедренной костью [Nakano S., Yoshioka S., Tezuka F., Nakamura M., Chikawa T., Shimakawa T. New Surgical Treatment Using a Docking Nail for Postoperative Periprosthetic Femoral Fracture After Total Hip Arthroplasty // J. Arthroplasty. - 2013. - Feb. - Vol. 28(2). - P. 326-330.]. Публикаций о лечении перипротезных переломов плечевой кости интрамедуллярным стержнем, «стыкуемым» с ножкой эндопротеза локтевого сустава, нами не найдено.

АППАРАТ-АССИСТИРОВАННЫЙ ДОСТУП ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОЗАИЧНОЙ ОСТЕОХОНДРОПЛАСТИКИ ПРИ ОСТЕОХОНДРАЛЬНЫХ ДЕФЕКТАХ БЛОКА ТАРАННОЙ КОСТИ

Авторы:

Сутягин И.В., к.м.н., врач травматолог-ортопед ТОО №1 ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России;

Бурцев А.В., д.м.н., директор ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России

Введение

Выполнение мозаичной остеохондропластики блока таранной кости часто предполагает выполнение остеотомии внутренней или наружной лодыжки, что позволяет обзор полости сустава и оперативный маневр. Но это действие сопряжено с целой группой послеоперационных осложнений, влияющих на результат лечения.

Цель

Создание метода лечения остеохондрального дефекта блока таранной кости, на требующего остеотомии лодыжек, но позволяющего хороший обзор и доступ к блоку таранной кости, а также контролируемого на всех этапах лечения уровня жесткости фиксации и ширины суставной щели.

Материалы и методы

Исследование проведено на 46 пациентах с остеохондральными дефектами таранной кости 4 и 5 стадии по Нерпле с февраля 2023 года по декабрь 2025 года. 25 пациентам выполнялась остеохондропластика блока таранной кости с доступом через остеотомию внутренней лодыжки и остеосинтез винтами, 21 пациенту выполнена остеохондропластика с использованием метода Илизарова без остеотомии внутренней лодыжки. Пациенты 1 группы были иммобилизованы гипсовой лонгетой на срок 8 недель без нагрузки на конечность, пациенты 2 группы были фиксированы аппаратом Илизарова с шарнирами для ранней нагрузки и движений в голеностопном суставе.

Результаты

У 1 пациента 1 группы наблюдалось несращение остеотомии внутренней лодыжки, что потребовало ревизионной операции, у 1 пациента 1 группы наблюдалась замедленная консолидация остеотомии, инфекционных осложнений не наблюдалось. Восстановление опороспособности у пациентов 1 группы наблюдалось, в среднем, через 9,34 недели ($\pm 3,19$ SD), отказ от костылей и трости — через 14,42 недели ($\pm 5,27$ SD).

У 3 пациентов 2 группы наблюдалось воспаление зон введения спиц, 1 из которых потребовалось преждевременное снятие аппарата Илизарова. Инфекционных осложнений со стороны раны не наблюдалось. Восстановление опороспособности во 2 группе наблюдалось на 2 сутки после операции, полный отказ от костылей — через 7,53 ($\pm 6,41$ SD), однако 16 пациентов 2 группы (76%) снимали аппарат Илизарова уже без костылей.

Выводы

Предложен метод лечения остеохондральных дефектов блока таранной кости без остеотомии лодыжек при помощи растяжения и позиционирования голеностопного сустава аппаратом Илизарова. Метод позволяет лучший обзор таранной кости и не требует дополнительной травмы. В послеоперационном периоде разрешена полная нагрузка на оперированную конечность и движения в голеностопном суставе при помощи шарниров. Таким образом достигается декомпрессия и разгрузка сустава, максимально ранняя активизация пациента.

ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЗАСТАРЕЛЫМ ВЫВИХОМ ПРЕДПЛЕЧЬЯ АППАРАТОМ ИЛИЗАРОВА

Авторы:

Сутягин И.В., к.м.н., врач травматолог-ортопед ТОО №1 ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России;

Бурцев А.В., д.м.н., директор ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России

Введение

Большинство пациентов с вывихом предплечья успешно лечатся закрытой репозицией и иммобилизацией с помощью гипсовой повязки или ортеза. В случае безуспешного консервативного лечения развивается хроническая нестабильность или контрактура локтевого сустава, особенно в случае перелом-вывиха. Хирургическое лечение застарелого вывиха предплечья требует открытой репозиции, что приводит к риску повреждения нервов, развитию контрактуры и нестабильности, несмотря на проведенное оперативное вмешательство.

Материалы и методы

6 пациентов с застарелым вывихом предплечья лечились по методу Илизарова, включавшему закрытое постепенное вправление вывиха и дальнейшее постепенное увеличение амплитуды движений путем дозированной дистракции в шарнирном устройстве.

Результаты

Средняя продолжительность операции составила 46,27 (+/- 11,54 SD) минут, средний период коррекции - 9,14 (+/- 4,19 SD) дней, средний период фиксации - 8,34 недели (+/- 2,81 SD).

Осложнений, потребовавших повторной операции или продолжения лечения, выявлено не было.

Средняя амплитуда движений составила 96,27 (+/- 19,12°) градуса, средний результат ASES составил 92,6 (+/- 14,56) балла.

Обсуждение

Постепенная репозиция вывиха предплечья с помощью аппарата Илизарова - это безопасный метод, который предотвращает повреждение нервов и сосудов, а также позволяет контролируемое постепенное увеличение амплитуды движений.

Выводы

Предлагаемый способ является самодостаточным и не требует дополнительных вмешательств.