

ПОЛИТРАВМА

2/2015

Журнал зарегистрирован в Управлении Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Кемеровской области. Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ42-00762 от 22 декабря 2014 г.

Учредитель:
Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ, в международное информационно-справочное издание Ulrich's International Periodicals Directory

Адрес редакции:
652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск – Кузнецкий, микрорайон 7, № 9

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

Подготовка к печати:
ИД «Медицина и Просвещение» 650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 22 тел. (3842) 39-64-85 www.medpress.kuzdrav.ru

Шеф-редактор
А.А. Коваленко
Редактор
Н.С. Черных
Макетирование
И.А. Коваленко
Отв. редактор
А.В. Лазурина
Перевод
Д.А. Шавлов

Подписано в печать:
28.05.2015

Дата выхода в свет:
10.06.2015

Тираж: 1000 экз.
Цена договорная

Отпечатано в типографии ООО «ТД «Азия-принт», 650004, г. Кемерово, ул. Сибирская, 35-А

Scientifically-practical reviewed journal

POLYTRAUMA

Редакционная коллегия

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Главный редактор | д.м.н., проф. | В.В. Агаджанян | Ленинск-Кузнецкий |
| Заместители главного редактора | д.б.н., проф. | И.М. Устьянцева | Ленинск-Кузнецкий |
| | д.м.н., проф. | М.А. Садовой | Новосибирск |

Научные редакторы

| | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| к.м.н. | А.Х. Агаларян | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | Л.М. Афанасьев | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н., профессор | Т.Л. Визило | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | С.А. Кравцов | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | А.Ю. Милюков | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | А.В. Новокшонон | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | А.А. Пронских | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | О.И. Хохлова | Ленинск-Кузнецкий |
| д.м.н. | А.В. Шаталин | Ленинск-Кузнецкий |

Редакционный совет

| | | |
|------------------------------------|--------------------|-----------------|
| д.м.н., профессор, академик РАН | С.П. Миронов | Москва |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | В.В. Мороз | Москва |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | А.Ш. Хубутиа | Москва |
| д.м.н., профессор, академик РАН | С.Ф. Гончаров | Москва |
| д.м.н., профессор | А.Г. Аганесов | Москва |
| д.м.н., профессор | С.Б. Шевченко | Москва |
| д.м.н., профессор, академик РАН | Е.А. Давыдов | Санкт-Петербург |
| д.м.н., профессор | Р.М. Тихилов | Санкт-Петербург |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | А.Г. Баиндурашвили | Санкт-Петербург |
| д.м.н., профессор | И.М. Самохвалов | Новосибирск |
| д.м.н., профессор | В.В. Стулак | Новосибирск |
| д.м.н., профессор, академик РАН | В.А. Козлов | Новосибирск |
| д.м.н., профессор | Н.Г. Фомичев | Новосибирск |
| д.м.н., профессор, академик РАН | Л.И. Афтанас | Новосибирск |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | А.В. Ефремов | Новосибирск |
| д.м.н., профессор, академик РАН | В.В. Новицкий | Томск |
| д.м.н., профессор, академик РАН | Л.С. Барбараш | Кемерово |
| д.м.н., профессор | А.Я. Евтушенко | Кемерово |
| д.м.н., профессор | Ю.А. Чурляев | Новокузнецк |
| д.м.н., профессор | Г.К. Золоев | Новокузнецк |
| д.м.н., профессор | А.В. Бондаренко | Барнаул |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | Е.Г. Григорьев | Иркутск |
| д.м.н., профессор | К.А. Апарцин | Иркутск |
| д.м.н., профессор | И.А. Норкин | Саратов |
| д.м.н., профессор, академик РАН | Г.П. Котельников | Самара |
| д.м.н., профессор, чл.-кор. РАН | В.И. Шевцов | Курган |
| д.м.н., профессор | В.В. Ключевский | Ярославль |
| д.м.н., профессор, академик АМН РА | В.П. Айвазян | Ереван, Армения |
| MD | А. Бляхер | Нью-Йорк, США |
| MD | Р.Ф. Видман | Нью-Йорк, США |
| MD | Д.Г. Лорич | Нью-Йорк, США |
| MD | Д.Л. Хелфет | Нью-Йорк, США |
| MD | Н. Вольфсон | Френч Кэмп, США |
| MD | Р. М. Хайндс | Нью-Йорк, США |
| MD, PhD | А. Харари | Нидерланды |
| MD, PhD | А. Лернер | Зефат, Израиль |
| MD, FACS | Г.К. Папе | Аахен, Германия |

Журнал рекомендован ВАК Министерства образования и науки РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата медицинских наук.

Все статьи публикуются бесплатно.

[СОДЕРЖАНИЕ]

- 6 ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ**
ПОЛИТРАВМА, ПУТИ РАЗВИТИЯ (ТЕРМИНОЛОГИЯ)
Агаджанян В.В., Кравцов С.А.
- 14 ОРГАНИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**
ЗНАЧЕНИЕ РАННЕЙ МЕЖГОСПИТАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОЗВОНЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ
Агаджанян В.В., Якушин О.А., Шаталин А.В., Новокшонов А.В.
- 21 НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**
ВЛИЯНИЕ МЕЖКОСТИСТОГО ДИСТРАКТОРА ИЛКОДА НА БИОМЕХАНИКУ ПОЗВОНЧНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА
Давыдов Е.А., Назаров А.С.
- 29 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ**
ОЦЕНКА ПЕРФУЗИИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ
Косовских А.А., Чурляев Ю.А., Кан С.Л., Фомкин О. Г., Данцигер Д.Г., Кирсанов Т.В.
- 37 ПОКАЗАТЕЛИ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЛЕТАЛЬНЫМИ ИСХОДАМИ У БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМ ШОКОМ**
Стуканов М.М., Юдакова Т.Н., Максимишин С.В., Гирш А.О., Степанов С.С.
- 44 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**
ПРЕДИКТОРНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ
Миллюков А.Ю.
- 50 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ КОНТРАКТУР ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА**
Калантырская В.А., Ключевский В.В., Перова В.А., Пискун М.С.
- 59 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА**
ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ОСТЕОДЕНСИТОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТЕОПОРОЗА У ЖЕНЩИН
Захаров И.С.
- 64 ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**
АНАЛИЗ БЛИЖАЙШИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА
Миллюков А.Ю., Устьянцев Д.Д., Гилев Я.Х., Мазеев Д.В.
- 71 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**
ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЕНСАТОРНОГО РЕТРОГРАДНОГО ВЕНОЗНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ КОНЕЧНОСТИ ПРИ РЕПЛАНТАЦИИ
Афанасьев Л.М., Ежов А.А., Гусельников С.С.
- 77 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**
ВЛИЯНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ДЕКСАМЕТАЗОНА И АДРЕНАЛИНА НА ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПОСЛЕ МНОЖЕСТВЕННОЙ СКЕЛЕТНОЙ ТРАВМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ
Бочаров С., Виноградов В.Г., Лебедь М.Л., Гуманенко В.В., Голубев С.С., Лепехова С.А.
- 83 ОБЗОРЫ**
ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПРОЦЕССОВ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ГОЛОВКИ БЕДРА ПРИ ДЕФОРМИРУЮЩЕМ АРТРОЗЕ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА
Давыдов Д.А.
- 90 РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**
- 98 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 100 АНОНСЫ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ**
- 102 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 106 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**

[CONTENTS]

- 6 LEADING ARTICLE**
POLYTRAUMA, THE WAYS OF DEVELOPMENT
Agadzhanian V.V., Kravtsov S.A.
- 14 SECONDARY CARE ORGANIZATION**
SIGNIFICANCE OF EARLY INTERHOSPITAL
TRANSPORTATION IN COMPLEX TREATMENT
OF PATIENTS WITH ACUTE SPINE AND SPINAL
CORD INJURY
Agadzhanian V.V., Yakushin O.A., Shatalin A.V.,
Novokshonov A.V.
- 21 NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**
EFFECTS OF INTERSPINOUS
DISTRATOR ILKODA
ON THE BIOMECHANICS OF THE MOTION
SEGMENT OF THE LUMBAR SPINE
Davydov E.A., Nazarov A.S.
- 29 ANESTHESIOLOGY
AND CRITICAL CARE MEDICINE**
ASSESSMENT OF PERFUSION IN POLYTRAUMA
Kosovskih A. A., Churlyayev Yu.A., Kan S. L.,
Fomkin O.G., Dantsiger D.G., Kirsanov T.V.
- 37 THE INDICATORS ASSOCIATED
WITH LETHAL OUTCOMES
IN PATIENTS WITH TRAUMATIC SHOCK**
Stukanov M.M., Yudakova T.N., Maksimishin S.V.,
Girsh A.O., Stepanov S.S.
- 44 CLINICAL ASPECTS
OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS**
PREDICTOR ESTIMATION
OF OUTCOMES OF TREATMENT IN PATIENTS
WITH ACETABULAR INJURIES
Milyukov A.Yu.
- 50 PREVENTION OF CONTRACTURES
IN TREATMENT OF INJURIES TO ELBOW JOINT**
Kalantyrskaya V.A., Kluchevsky V.V., Perova A.A.
- 59 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL
AND LABORATORY DIAGNOSTICS**
ESTIMATION OF CONSISTENCY OF RESULTS
OF DIFFERENT METHODS OF BONE DENSITOMETRY
IN DIAGNOSTICS OF OSTEOPOROSIS IN WOMEN
Zakharov I.S.
- 64 RESEARCHES OF YOUNG SCIENTISTS**
THE ANALYSIS OF SHORT TERM RESULTS
IN PATIENTS AFTER PRIMARY TOTAL HIP
JOINT ENDOPROSTHETICS
Milyukov A.Yu., Ustyantsev D.D., Gilev Ya.Kh., Mazeev D.V.
- 71 CASE HISTORY**
POSSIBILITIES OF COMPENSATORY RETROGRADE
VENOUS PERFUSION OF AN EXTREMITY IN REPLANTATION
Afanasyev L.M., Ezhov A.A., Guselnikov S.S.
- 77 EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS**
INFLUENCE OF PRESCRIPTION OF DEXAMETHASONE
AND ADRENALINE ON CHANGES OF MORPHOMETRIC
INDICES IN INTERNAL ORGANS AFTER EXPERIMENTAL
MULTIPLE ORTHOPEDIC TRAUMA
Bocharov S.N., Vinogradov V.G., Lebed M.L., Gumanenko V.V.,
Golubev S.S., Lepekhova S.A.
- 83 REVIEWS**
THE FEATURES OF MORPHOLOGICAL STRUCTURE
AND PROCESSES OF BONE REMODELING IN THE FEMORAL
HEAD WITH DEFORMING ARTHROSIS OF VARIOUS ORIGINS
Davydov D.A.
- 90 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 98 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 100 SCIENCE FORUM ANNOUNCE**
- 102 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 106 INFORMATION FOR ADVERTISERS**

Уважаемые коллеги!



Номер выпущен при финансовой поддержке ОАО «Знамя».
Председатель совета директоров
Авагян Рубен Грантикович.
The issue has been published with the financial support from Znamya OJSC.
The chairman of board of directors
Avagyan Ruben Grantikovich.

В адрес редакции журнала «Политравма» по-прежнему поступают научные статьи со всех уголков нашей страны и зарубежья. Задачи по систематизации современных научных и практических данных по ряду теоретических и практических проблем политравмы остаются актуальными и во много нерешенными. Так, например, статья, которая открывает сегодняшний выпуск, посвящена определению практических направлений для решения вопросов повышения эффективности оказания специализированной медицинской помощи, снижения летальности, инвалидности, сокращения сроков лечения, а также социальной адаптации пациентов с политравмой. В статье сформировано основное понятие термина «политравма», определены его критерии, простые, доступные для всех лечебных учреждений, работающих с тяжело травмированными пациентами.

Безусловно, важное значение имеет организация специализированной медицинской помощи при политравме. Именно поэтому авторы следующего исследования, приводя пример комплексного лечения пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга, особое внимание уделяют ранней межгоспитальной транспортировке. Основываясь на своих многолетних исследованиях, авторы подтверждают, что оптимальным сроком перевода пострадавших с травмой позвоночника и спинного мозга в специализированный центр являются первые сутки от момента травмы.

Определению информационно значимых клинико-лабораторных показателей, ассоциированных с летальными исходами у больных с травматическим шоком, на госпитальном этапе посвящено одно из исследований раздела «Анестезиология и реаниматология». Оно показывает, что такими статистически значимыми показателями являются температура тела, рН венозной крови, содержание в венозной крови кальция ионизированного и лактата, а также АЧТВ. Другое исследование посвящено оценке перфузии при политравме, в частности, методом лазерной доплеровской флуометрии с тканевой оксиметрией, который является существенным дополнением при проведении динамического мониторинга кровообращения, так как способен выявить изменения капиллярного кровотока в процессе инфузионно-трансфузионной терапии при политравме.

Как всегда, показателен случай из практики. Отрыв верхней конечности на уровне плеча является тяжелой травмой, приводящей к инвалидизации пациента, если не оказана высокотехнологичная специализированная помощь. Развитие микрохирургической техники и появление новых видов хирургического лечения позволяет решать эту проблему. И авторы сегодняшнего примера продемонстрировали прекрасные возможности компенсаторного ретроградного венозного кровоснабжения конечности при реплантации.

В нашем очередном выпуске вы также найдете статьи, посвященные влиянию на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночника, предикторной оценке исходов лечения пострадавших с повреждениями вертлужной впадины, анализу ближайших результатов лечения пациентов после первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, и много других не менее важных и глубоких исследований.

Надеюсь, что представленная нами информация обогатит ваш опыт и послужит делу сохранения и укрепления здоровья людей. Рады будем продолжить дискуссию на страницах нашего журнала.

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

ПОЛИТРАВМА, ПУТИ РАЗВИТИЯ (ТЕРМИНОЛОГИЯ)

POLYTRAUMA, THE WAYS OF DEVELOPMENT

Агаджанян В.В. Кравцов С.А.
Agadzhanyan V.V. Kravtsov S.A.

Федеральное государственное бюджетное
лечебно-профилактическое учреждение
«Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Цель – определение практических направлений для решения вопросов повышения эффективности оказания специализированной медицинской помощи, снижения летальности, инвалидности, сокращения сроков лечения, социальной адаптации у пациентов с политравмой.

Материал и методы. Проводился литературный обзор глубиной 60 лет, направленный на поиск доступных определений политравмы, критериев тяжести травмы, тяжести состояний, диагностики, лечения, эпидемиологии, статистики, без ограничений по языку публикаций. Использовались ретроспективный и проспективный анализ результатов лечения 2112 пациентов с политравмой на протяжении последних 15 лет.

Обсуждение. В международной и российской литературе имеются многочисленные публикации, где в разное время активно обсуждались вопросы терминологии политравмы, но в Российской Федерации это не привело к принятию консенсусного решения о том, что же мы понимаем под данным термином. На 13-й Международной конференции по Политравме в Аахене для объективизации определения политравмы были признаны релевантными и рекомендуемыми к использованию следующие критерии: шкала ISS (более 15 баллов) или AIS (3 балла и более как минимум в двух областях пострадавшего), обязательный учет минимум 1 из 5 стандартизированных патологических состояний: гипотензия, GSC, ацидоз, коагулопатия и возраст старше 70 лет. Формирование конкретного определения того, что такое политравма, позволяет продолжить практическое построение реестров политравмы для решения двух основных целей: гарантии качества оказания медицинской помощи в конкретных учреждениях и внедрения разрабатываемых высокотехнологичных, научно обоснованных методов организации, диагностики и лечения.

Заключение. Сформировано основное понятие термина «политравма». Определены его критерии, простые, доступные для всех лечебных учреждений, работающих с тяжело травмированными пациентами. Мы полностью разделяем эти предложения и рекомендуем их как основу для внедрения в научно-практическую деятельность российской медицины. Наличие этих критериев позволяет разработать, внедрить в практику основные национальные реестры политравмы, начиная с травмоцентров всех уровней. Для лучшего понимания потенциальных положительных моментов, которые внесет Российский национальный реестр политравмы, необходимы новые исследования, обсуждения. Осуществление наших пожеланий возможно только при участии Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ключевые слова: политравма; критерии тяжести травмы и критерии тяжести состояния; терминология; реестры.

Objective – to define the practical directions for solving the issues of increasing efficiency in rendering specialized medical assistance, decreasing mortality and disability, reducing treatment period and social adaptation in patients with polytrauma.

Materials and methods. The literature review for 60 year period was performed. The search included available definitions of polytrauma, criteria for injury and state severity, diagnostics, treatment, epidemiology and statistics without language limitation. Retrospective and perspective analysis of results of treatment for 2112 patients with polytrauma for the last 15 years was used.

Discussion. The international and Russian literature includes multiple publications with active discussions of polytrauma terminology, but in Russian Federation it did not result in any consensus decision about this term. During 13th International conference of polytrauma in Aachen the following definitions were accepted as relevant and recommendable for using: ISS > 15 or AIS ≥ 3 for at least two regions of the body; necessary consideration of at least 1 of 5 standardized pathologic states: hypotension, GCS, acidosis, coagulopathy and the age > 70. Formation of the precise definition of polytrauma allows continuation of practical construction of polytrauma registries for solving two main objectives: warranty of quality of medical assistance in individual medical facilities and implementation of developed high tech and evidence based methods for organization, diagnostics and treatment.

Conclusion. The main definition of polytrauma has been formed. Its criteria have been determined which are simple and available for all medical facilities accepting patients with severe injuries. We are completely agreed with these offers and recommend them as the basis for implementation into the scientific practical activity of Russian medicine. Presence of these criteria allows developing and implementing the main national registries of polytrauma beginning from trauma centers at all levels. For better understanding potential positive moments which will be initiated by Russian national registry of polytrauma new researches and discussions are obligatory. Realization of our desires is possible only with participation of Ministry of Health of Russian Federation.

Key words: polytrauma; criteria for severity of injury and state; terminology; registers.

Травма по всему миру продолжает оставаться ведущей причиной смерти людей моложе 40 лет, оказывая значительное социально-экономическое влияние на

общество. Эта ситуация не имеет существенных тенденций к снижению. По данным ВОЗ, ежегодно от тяжелых травм умирают 5,8 миллиона человек, а количество людей,

ставших тяжелыми инвалидами, превышает эту цифру более чем в три раза [23, 27].

Лечение этих пациентов представляет значительные сложности

как в плане организации (разноплановое оказание помощи пострадавшим: на месте происшествия, при транспортировке, диагностике и лечении в травмоцентрах I и II уровня, реабилитации и т.д.), так и из-за необходимости быстрого и адекватного выбора лечебно-диагностической тактики у пострадавших, получивших многочисленные травмы, каждая из которых или их совокупность могут быть причиной критического состояния и угрожают жизни пострадавших [1-5]. Оно требует координации усилий многочисленных специалистов, одновременно проводящих оценку, диагностику и хирургические вмешательства. Решение масштабных и конкретных организационных, финансовых, лечебно-диагностических и научно-исследовательских вопросов невозможно без своевременной и полноценной информации, которую можно осуществить, имея только полноценный реестр [6].

Повышенное внимание к проблемам оказания помощи при политравме способствовало формированию рабочих групп практически во всех странах мира, которые на уровне национальных органов управления здравоохранения активно внедряют современные достижения постоянно проводимой исследовательской работы [12, 16, 25]. На X Съезде травматологов и ортопедов РФ при обсуждении проблемы «Политравма» было принято решение, что для повышения эффективности оказания специализированной медицинской помощи, снижения летальности, инвалидности, сокращения сроков лечения, социальной адаптации, а также повышения справедливости финансового обеспечения при оказании медицинской помощи пациентам с политравмой необходимо:

- 1) создание рабочей группы (ассоциации, академии или общества) по проблемам политравмы;
- 2) создание единой терминологии и классификации политравмы;
- 3) создание единого реестра по политравме с учетом международного опыта;
- 4) адаптация международной классификации болезней к оценке финансирования, лечения по-

страдавших с политравмой к системе обязательного медицинского страхования РФ.

В данной публикации мы предлагаем практическое направление для решения вопросов о терминологии и реестре по политравме с учетом международного (проводился литературный обзор глубиной 60 лет, направленный на поиск доступных определений политравмы, критериев тяжести травмы, тяжести состояний, диагностики, лечения, эпидемиологии, статистики, без ограничений по языку публикаций) и нашего опыта работы (лечения 2112 пациентов с политравмой в течение последних 15 лет).

Насколько нам известно, термин «политравма» впервые был использован 50 лет назад. Применялись описательные определения, такие как «минимум 2 тяжелые травмы – головы, грудной клетки или брюшной полости, одна из них – повреждение конечности» [24], «пациент с двумя или более значительными травмами», или «пациент с двумя или более травмами, одна из которых потенциально угрожает жизни» [11]. Изолированные состояния, несущие в себе угрозу жизни, рассматривались отдельно, был даже придуман термин «баритравма» (barytrauma) [19].

В настоящее время считается признанным, что при оценке тяжести травмы должны учитываться тяжесть повреждения и состояние пострадавшего. Тяжесть повреждения – достаточно стабильный показатель, позволяющий оценить морфологический компонент поражения организма пострадавшего. Тяжесть состояния – показатель, свидетельствующий об общем ответе организма на травму функциональными изменениями систем жизнеобеспечения [6]. Данный показатель лабилен, подвергается быстрым изменениям в процессе эффективного лечения или на фоне развития осложнений травматической болезни. В качестве наиболее доступных, простых в использовании и позволяющих с высокой степенью достоверности оценить состояние пострадавших в настоящее время наиболее часто используются Шкала Тяжести Травмы (ISS) и Шкала Ком Глазго (GCS).

Значение достоверной оценки тяжести состояния пациентов с политравмой может быть многоаспектным. Оно может служить основой для научных, социально-экономических, контрольно-качественных и образовательных целей. Для решения конкретной задачи, вероятно, необходимо модифицировать существующие рекомендации, для этого в распоряжении имеется более 50 различных шкал. Тем не менее, Шкала Тяжести Травмы (ISS) [10] является основой для большинства оценок состояния пациентов с травмой, она рекомендуется Комитетом по Травме Американской Коллегии Хирургов и другими травматологическими сообществами разных стран. Исследования исходов обширных травм на крупномасштабных данных подтвердили ее жизнеспособность и позволили разработать специфические объективные параметры для оценки пациентов с политравмой, такие как состояние гемодинамики, метаболизма, коагуляционного потенциала [14]. Оценочная система на основе физиологических изменений включила в себя описание «летальной триады» для дифференциации стабильных от нестабильных и пациентов в терминальном состоянии. Это привело к детализации представлений о политравме, появлению дополнительной терминологии при описании подгрупп пациентов, таких как «пограничные» пациенты с политравмой [20, 21].

Сегодня большинство широко распространенных определений продолжают основываться на главной концепции – сочетание травм, которые вызывают угрожающее жизни состояние [1, 7, 8, 13, 14]. К сожалению, подход характеризуется отсутствием объективных количественных показателей и представляет собой лишь доказательность 4-го уровня.

В течение последних лет Европейское сообщество травматологов неоднократно обсуждало эти вопросы, пытаясь усовершенствовать существующую терминологию «политравма», определить необходимые параметры с потенциалом максимально неограниченного использования для определения этой нозологии [13]. Результаты были

представлены экспертам во время 13-й Международной конференции по Политравме в Аахене (Германия), проходившей 30 ноября и 1 декабря 2012 года.

Внутри исследуемой популяции было найдено следующее распределение уровня летальности, ассоциированное с частотой травмированных областей тела: 11,8 % – минимум 2 травмы с 3 баллами и более по Сокращенной Шкале Травмы в 2-х областях; 28,3 % – в трех областях; 37,4 % – в 4-х областях; 58,0 % – в пяти. Сопоставление данных, представленных международными экспертами и полученных нами, при ретроспективном анализе 2112 историй болезни, подтвердило их заключение. Но эти данные не позволяли внести ясность в терминологический диссонанс термина «политравма». Оставался открытым вопрос о тяжести состояния. Многоцентровое исследование экспертов Pape Hans-Christoph, Lefering Rolf, Butcher Nerida et al. [22] позволяет более конкретно рассматривать этот вопрос (табл. 1).

Данные, приведенные в таблице 1, подтверждают влияние основных 5 физиологических параметров на увеличение уровня летальности и риска смерти. Проведенный ими однофакторный анализ смертности выявил пороговое значение по 5 параметрам, а именно: возраст 70 лет и старше – 38,0 %; ацидоз – 38,8 %; коагулопатия – 48,3 %; Шкала Комы Глазго 8 баллов и менее – 38,3 %; гипотензия – 35,3 %.

При дополнении физиологических переменных к основной части оценочной системы травмы (табл. 2) происходит устойчивое увеличение прогнозируемой летальности. Эти данные соответствуют данным более ранних исследований [21].

Кроме того, при использовании значений ISS более чем 15 баллов был отмечен уровень смертности в 18,7 %, независимо от 5 дополнительных используемых параметров. Как только добавлялся любой из дополнительных параметров, достоверный блок данных прогнозировал возрастание вероят-

ного уровня летального исхода до 35-38 %, что считается клинически релевантным.

В данном варианте исследований не были представлены параметры, позволяющие оценить степень активности системного воспалительного ответа на травму. Однако, как отмечают эксперты, ни один из показателей воспаления, такой как интерлейкин-6 или любой другой, позволяющий лабораторно оценить степень воспалительных реакций, не был доступен ни в одной крупной европейской базе данных. Было признано весьма маловероятным, чтобы какой-то из этих маркеров был доступен для всеобщего применения в ближайшем будущем. Экспертами было принято решение не рассматривать эти показатели в настоящее время, тем более что параметры, используемые в данном исследовании, успешно прогнозировали вероятный результат.

Таким образом, для объективизации определения политравмы были признаны релевантными и реко-

Таблица 1

Преобладание пяти патологических состояний (дополнительные параметры, связанные с возрастанием летальных исходов)
(по материалам Pape H-C, Lefering R, Butcher N. et al., 2014)

Table 1

Predominance of five pathologic states (additional parameters associating with increasing rate of lethal outcomes)
(according to Pape H-C, Lefering R, Butcher N. et al., 2014)

| Дополнительные переменные/ параметры Additional parameters | Критерии Criteria | Процентный показатель Percentage | Количество пациентов Number of patients | Летальность Mortality | Относительный риск Relative risk |
|--|--|-------------------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Возраст Age | ≥ 70 лет / years | 0.13 % | 3661 из 28071 3,661 of 28,071 | 38 | 2.99 |
| Бессознательное состояние Unconsciousness | ШКГ ≤ 8 GCS ≤ 8 | 0.346 % | 9232 из 26657 9,232 of 26,657 | 38.3 | 4.17 |
| Гипотензия Hypotension | систолическое давление ≤ 90 мм рт. ст. преклиническое или при поступлении systolic pressure ≤ 90 mm Hg, preclinical or at admission | 0.295 % | 7955 из 26923 7,955 of 26,923 | 35.3 | 4.9 |
| Ацидоз Acidosis | избыток оснований ≤ -6.0 base excess ≤ -6.0 | 0.249 % | 3764 из 15117 3,764 of 15,117 | 38.3 | 3.32 |
| Коагулопатия Coagulopathy | частичное тромбопластиновое время ≥ 40с или международное нормализованное отношение ≥ 1.4 partial thromboplastin time ≥ 40 sec. or international normalised ratio ≥ 1.4 | 0.262 % | 6316 из 24143 6,316 of 24,143 | 38.4 | 5.81 |

Таблица 2

Демографические данные пациентов, вошедших в исследование, с показателем Шкалы Тяжести Травмы 16 баллов и более в двух и более областях тела

Table 2

Demographic data of the patients who entered the study with Injury Severity Score ≥ 16

| Переменная Variable | Единица измерения Measuring unit | Данные Data | |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| | | Эксперты/Германия Experts/Germany | Наши данные Our data |
| Количество историй Number of cases | пациенты patients | 28211 | 2112 |
| Средний возраст (стандартное отклонение) Mean age (standard deviation) | количество лет number of years | 42.9 (20.2) | 40.9 (22.2) |
| Пол Gender | мужской male | 72 % (n = 20 433) | 76 % (n = 1 605) |
| Механизм травмы Injury mechanism | проникающий penetrating | 3 % (n = 886) | 5 % (n = 84) |
| Частота проведения интенсивной терапии Frequency of realization of intensive care | | 93 % (n = 26 130) | 97 % (n = 2 048) |
| ISS, средний показатель (стандартное отклонение) ISS, mean value (standard deviation) | баллы points | 30.5 (12.2) | 31.6 (11.3) |
| Максимальный показатель Сокращенной Шкалы Травмы (AIS) Maximal value of Abbreviated Injury Scale (AIS) | 3 балла / points | 29 % (n = 8212) | 28 % (n = 592) |
| | 4 балла / points | 40 % (n = 11362) | 41 % (n = 8651) |
| | 5 баллов / points | 29 % (n = 8207) | 30 % (n = 634) |
| | 6 баллов / points | 2 % (n = 430) | 1 % (n = 212) |
| ЧМТ (GSC) TBI (GCS) | ≥ 3 | 54 % (n = 15279) | 51 % (n = 108) |
| Торакальные травмы Thoracic injuries | ≥ 3 | 67 % (n = 18 824) | 64 % (n = 135) |
| Абдоминальные травмы Abdominal injuries | ≥ 3 | 25 % (n = 7 005) | 26 % (n = 7 005) |
| Повреждения конечностей Limb injuries | ≥ 3 | 44 % (n = 12 290) | 44 % (n = 549) |
| Уровень летальности Mortality rate | | 18.7 % (n = 5 277) | 19.2 % (n = 405) |

мендуемыми к использованию следующие параметры:

- ISS более 15 баллов;
- 3 балла и более по Сокращенной Шкале Травмы (AIS) как минимум в двух областях организма;
- минимум 1 из 5 стандартизированных патологических состояний: гипотензия (систолическое давление ≤ 90 мм рт. ст.), изменение уровня сознания (Шкала Ком Глазго – 8 баллов и менее), ацидоз (дефицит оснований $\leq -6,0$), коагулопатия (частичное тромбопластиновое время ≥ 40 секунд или международное нормализованное отношение $\geq 1,4$) и возраст старше 70 лет.

Несомненно, ни один из этих параметров не является открытием. В международной и российской литературе имеются многочисленные публикации, где в разное время активно обсуждались эти вопросы, но это не привело к принятию консенсусного решения о том, что же мы понимаем под термином «политравма». Мы считаем целесообразным принять за основу определения термина «политравма» предложение международных экспертов 13-й Международной конференции по Политравме в Аахене с учетом Берлинских поправок, тем более что в подавляющем большинстве публикаций в российской литературе в течение последнего десятилетия

Шкалы Тяжести Травмы 16 баллов активно используется для характеристики рассматриваемых групп пострадавших.

Имея в наличии как минимум основной «инструмент» — что такое политравма — можно продолжать детальное обсуждение последующего практического построения реестров политравмы.

Реестры. Зачем они нужны.

В современном мире они начали создаваться достаточно давно. Национальные центры созданы и активно работают в европейских странах: Германия в 1993 году, чуть позже Швеция, Бельгия, Нидерланды, Англия, Соединенные

Штаты Америки, Канада, Япония и т.д. В Российской Федерации предпринимаются попытки создания реестров в виде методических рекомендаций различного уровня, алгоритмов действий при различных ситуациях, но они носят рекомендательный характер; неизвестно, как они используются на практике, неизвестна их эффективность, нет обратной связи. Отсутствие своевременной информации приводит к отсутствию общего «языка» при обсуждении проблем политравмы.

Реестры политравмы, как правило, общенациональны, предназначены для повышения гарантированной доступности и обеспечения высокого качества медицинской помощи для пациентов с тяжелой травмой. По существу, это предполагает решение двух основных целей: гарантии качества оказания медицинской помощи в конкретных медучреждениях и внедрения разрабатываемых высокотехнологичных, научно обоснованных методов организации и диагностики и лечения.

Основные задачи:

1. Контроль всей цепи лечебного процесса с целью выявления его слабых и сильных сторон с точки зрения лечащих врачей и пациентов в конкретных лечебных учреждениях.
2. Позволяет формировать средства для решения вопросов оказания помощи пострадавшим с тяжелыми травмами на различных этапах.
3. Определить основные критерии для оценки результативности и качества лечения, реабилитации.
4. Обеспечить основу для клинических и специальных исследований, чтобы получить своевременные ответы на самые актуальные вопросы эпидемиологии тяжелой травмы, диагностики, лечения, экономики, качества жизни, прогноза, оценки, рекомендации, оценки оснащенности лечебно-профилактических учреждений и квалификации врачебного персонала.

Примеров необходимости решения этих задач достаточно много.

Кто и когда выставляет диагноз «политравма»? На догоспитальном

этапе? в стационаре? Кто из врачей специалистов различного профиля является основным лечащим врачом? на каких этапах? Какие критерии качества диагностики, лечения являются основными, обязательными, а какие носят вспомогательный характер? Как рассчитывается необходимое финансирование и т.д.

Несомненно, что выполнение рекомендаций, принятых консиллиумом специалистов, может уже на ранних этапах лечения привести к значительному снижению заболеваемости и смертности. Тем не менее, нельзя принимать реестры политравмы как нечто незыблемое, они, несомненно, должны подвергаться проверке на практике, его результаты должны обсуждаться «рабочей группой», если есть необходимость – корректироваться.

Усилия по улучшению безопасности пациента в ЛПУ привели к созданию и введению перечня проверочных операций в медицине. Одним из самых знаменитых и успешных стал контрольный список мероприятий (КСМ) для обеспечения безопасности при оперативном вмешательстве, внедренный ВОЗ в 2010 году. Анализ полученных данных, связанных с его внедрением, продемонстрировал снижение летальности на этапах интенсивной терапии с 1,5 % перед его введением до 0,8 % после введения, а также уменьшение уровня серьезных осложнений с 11 % до 7 % [15, 17].

Изначальный КСМ включал в себя 18 пунктов и был опробован в 12 различных городах мира [27] (табл. 3).

Несмотря на детальное обсуждение экспертами, при его внедрении сотрудники в больнице Святого Михаила (Канада) столкнулись с рядом сложностей [18] (табл. 4).

Через 5-6 месяцев, когда экспериментальный период был окончен, на основании информации от пользователей в клинике модифицировали версию контрольного списка, и ее применение стало обязательным. Адаптация была хорошо воспринята, и в настоящий момент контрольный список по травме используется почти во всех отделениях травматологической реанимации.

Это исследование имеет несколько недостатков. Наличие наблюдателей, которые работали отдельно от травматологической бригады, может привести к завышенной оценке степени соответствия контрольному списку (эффект Хоторна). К тому же результаты клинического исследования еще недоступны, поэтому у нас нет никаких измерений результатов, чтобы удостовериться, что это приносит пользу. Исследование проводилось в одном месте, поэтому наблюдаемые здесь проблемы могут не распространяться на другие травматологические центры.

Контрольный список ВОЗ по травме был благосклонно принят в качестве вспомогательного средства лечения сложных пациентов с травмой в большинстве клиник Канады, Европейского сообщества. Он обладает потенциалом улучшения качества лечения и безопасности пациента.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время международной группой экспертов сформировано основное понятие термина «политравма». Определены критерии, позволяющие его объективизировать. Они просты, доступны для всех лечебных учреждений, работающих с тяжело травмированными пациентами. Мы полностью разделяем эти предложения и рекомендуем его как основу для внедрения в научно-практическую деятельность российской медицины.

Эти критерии позволят рабочей группе (ассоциации, академии или обществу) по проблемам политравмы разработать, внедрить в практику основные национальные реестры политравмы, в качестве примера могут быть использованы рекомендации ВОЗ. Несомненно, что для успешной интеграции реестров необходимо будет учитывать связанные с ними проблемы согласования, признания, обязательную доступность/открытость, возможности обратной связи исполнителей и разработчиков и т.д. В данной работе необходимо активное участие сотрудников травмоцентров всех уровней. Для лучшего понимания потенциальных положительных моментов, которые внесет Российский

Таблица 3
КСМ (контрольный список мероприятий) по лечению травмы согласно ВОЗ (модифицированный
и адаптированный в больнице Святого Михаила)

Table 3
CLM (check list of the measures) of injury treatment according to WHO (modified and adapted in St. Michael Hospital)

| Перед тем как покинуть Отделение неотложной помощи | Before leaving the emergency department |
|---|--|
| 1. Если верхние дыхательные пути вне опасности, планируете ли вы проводить дальнейшее вмешательство на них? <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет, и планирую обсудить это с коллегами | 1. If upper airways are in safe, do you plan to conduct further intervention for airways? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No, and I have plans for discussion with my colleagues |
| 2. У пациента 8 или менее баллов по Шкале Комы Глазго? <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Да, и пациент интубирован | 2. Is Glasgow Coma Scale 8 points or less? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, the patient is intubated |
| 3. Была ли сделана рентгенография грудной клетки, и исключен ли гемо/пневмоторакс? <input type="checkbox"/> Да | 3. Did somebody perform chest X-ray and exclude hemo/pneumothorax? <input type="checkbox"/> Yes |
| 4. Проверена ли пульсовая оксиметрия и функционирование? <input type="checkbox"/> Да | 4. Whether pulse oximetry and functioning were performed? <input type="checkbox"/> Yes |
| 5. Была ли сделана рентгенография области таза, чтобы исключить патологию и рассмотреть вопрос о биндаже? <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет (противопоказано при проникающей травме) | 5. Did somebody realize pelvic X-ray examination for excluding pathology and considering the issue about bandage? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No (contraindicated in case of penetrating injury) |
| 6. Проведено и назначение соответствующей инфузионной / инфузионно-трансфузионной терапии? (кристаллоидов, коллоидов, затем крови) <input type="checkbox"/> Да | 6. Did somebody designate appropriate infusion/infusion-transfusion therapy (crystalloids, colloids, and blood afterwards)? <input type="checkbox"/> Yes |
| 7. Проводился ли анализ крови на газы и кислотность? <input type="checkbox"/> Да | 7. Whether blood analysis of gases and acidity was performed? <input type="checkbox"/> Yes |
| 8. Находится ли пациент в состоянии шока (ацидоз, дефицит оснований ≤ -6 или стойкая тахикардия или гипотензия)? <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Да | 8. Is the patient in shock (acidosis, base deficit ≤ -6 , persistent tachycardia or hypotension)? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes |
| Если да: доведено ли это до сведения хирурга? <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/> Да | If yes, is the surgeon informed? - <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes |
| Заказана ли кровь? И рассматривается ли возможность её переливания? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes | - Is the blood ordered? Is the possibility for transfusion considered? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes |
| 9. Внутреннее кровотечение было обнаружено с помощью <input type="checkbox"/> клинического обследования (например, при огнестрельном ранении брюшной полости) <input type="checkbox"/> фокусированной абдоминальной сонограммы (при тупой травме живота) <input type="checkbox"/> лапароскопии и исследования лаважной жидкости из брюшной полости <input type="checkbox"/> КТ или этот вопрос ещё в процессе решения | 9. Internal bleeding was identified with <input type="checkbox"/> clinical examination (for example, in case of abdominal gun shot) <input type="checkbox"/> focused abdominal sonography (in blunt abdominal injury) <input type="checkbox"/> laparoscopy and examination of abdominal lavage <input type="checkbox"/> CT or this question is under decision making |
| 10. Проверили ли Вы открытые раны и контролируете ли вы внешние кровотечения, включая кожу черепа, спины и промежность? <input type="checkbox"/> Да | 10. Did you check open wounds? Are you controlling external bleeding, including skin in the region of skull, back and crotch? <input type="checkbox"/> Yes |
| 11. Проверили ли Вы нервно-сосудистый статус всех 4-х конечностей? <input type="checkbox"/> Да | 11. Did you check nervous vascular status in all four extremities? <input type="checkbox"/> Yes |
| 12. Измерена ли температура и исключена ли гипотермия (температура ниже 35 градусов)? <input type="checkbox"/> Да, и в случае необходимости предприняты действия | 12. Did somebody measure temperature and exclude hypothermia (body temperature < 35 degrees)? <input type="checkbox"/> Yes, and appropriate measures were initiated if it was necessary |
| 13. Приняты ли во внимание необходимость назначения анальгетиков, антибиотиков, других необходимых лекарственных препаратов? <input type="checkbox"/> Да | 13. Did you consider the necessity of designation of analgetics, antibiotics and other required medicamentous drugs? <input type="checkbox"/> Yes |
| 14. Объявили ли доктора-консультанты свои планы? <input type="checkbox"/> Анестезиолог/реаниматолог <input type="checkbox"/> Общий хирург <input type="checkbox"/> Ортопед <input type="checkbox"/> Нейрохирург (если они уведомлены) | 14. Did the consulting physicians give out their plans? <input type="checkbox"/> Anesthesiologist/intensivist <input type="checkbox"/> General surgeon <input type="checkbox"/> Orthopedist <input type="checkbox"/> Neurosurgeon (if they were informed) |
| 15. Готовятся ли для транспортировки пациента необходимые препараты? <input type="checkbox"/> наркотики <input type="checkbox"/> гипнотики/атарактики <input type="checkbox"/> релаксанты | 15. Is somebody preparing appropriate drugs for transportation? <input type="checkbox"/> narcotics <input type="checkbox"/> hypnotics/ataractics <input type="checkbox"/> relaxants |
| 16. Остались ли у кого-то из бригады докторов вопросы, не решенные до выписки из отделения травматологии? | 16. Does somebody among the physicians has the issues which have not been solved before discharge from traumatology department? |

национальный реестр политравмы, обсуждения. Осуществление на- при участии Министерства здраво-
необходимы новые исследования, ших пожеланий возможно только охрания Российской Федерации.

Таблица 4
Основные препятствия для введения КСМ по травме
Table 4
The main obstacles to introduction of CLM for injury?

| |
|--|
| - Недостаток времени для его применения в отношении пациентов в критическом состоянии / Time insufficiency for application in critically ill patients |
| - Неясная роль / Unclear role |
| - Отсутствие напоминания / Absent reminder |
| - Отсутствие того, кто настаивает на завершении работы / Absent person who insists on work completing |
| - Непонимание важности или цели / Misunderstanding the importance and objective |
| - Трудности, с которыми сталкиваются доктора в конце реанимации / Difficulties for doctors in the end stage of intensive care |
| - Частая смена в составе персонала/интернов / Frequent change in composition of employees/residents |
| - Профессиональная иерархия / Professional hierarchy |

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с.)
- Agadzhanian VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh. Polytrauma. Septic complications. Novosibirsk : Nauka Publ., 2005. 391 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х. Политравма. Септические осложнения. Новосибирск : Наука, 2005. 391 с.)
- Agadzhanian VV, Ustyantseva IM, Pronskikh AA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, Agalaryan AKh, et al. Polytrauma. Emergency Aid and Transportation. Novosibirsk : Nauka Publ., 2008. 320 p. Russian (Агаджанян В.В., Устьянцева И.М., Пронских А.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В., Агаларян А.Х. и др. Политравма. Неотложная помощь и транспортировка. Новосибирск : Наука, 2008. 320 с.)
- Agadzhanian VV, Agalaryan AKh, Ustyantseva IM, Galyatina EA, Dovgal DA, Kravtsov SA, et al. Polytrauma. Treatment of Children. Novosibirsk : Nauka Publ., 2014. 244 p. Russian (Агаджанян В.В., Агаларян А.Х., Устьянцева И.М., Галятина Е.А., Довгаль Д.А., Кравцов С.А. и др. Политравма. Лечение детей. Новосибирск : Наука, 2014. 244 с.)
- Agadzhanian VV. Polytrauma: problems and practical issues. *Polytrauma*. 2006; (1): 5–8. Russian (Агаджанян В.В. Политравма: проблемы и практические вопросы // Политравма. 2006. № 1. С. 5–8.)
- Agadzhanian VV, Kravtsov SA, Zheleznyakova IA, Kornev AN, Pachgin IV. Integration of criteria for degree of polytrauma severity with the international classification of diseases. *Polytrauma*. 2014; (1): 6-14. Russian (Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Железнякова И.А., Корнев А.Н., Пачгин И.В. Интеграция критериев степени тяжести политравмы с международной классификацией болезней // Политравма. 2014. № 1. С. 6 -14.)
- Gumanenko EK. Objective estimation of injury severity. Saint Petersburg, 1999. 109 p. Russian (Гуманенко Е.К. Объективная оценка тяжести травмы. СПб., 1999. 109 с.)
- Sokolov VA. Multiple and concomitant injuries. Moscow : GEOTAR-Media Publ., 2006. 512 p. Russian (Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)
- Shatalin AV, Kravtsov SA, Agadzhanian VV. The main factors influencing mortality in patients with polytrauma transported to a specialized trauma center. *Polytrauma*. 2012; (3): 17-21. Russian (Шаталин А.В., Кравцов С.А., Агаджанян В.В. Основные факторы, влияющие на летальность у пациентов с политравмой, транспортированных в специализированный травматологический центр // Политравма. 2012. № 3. С. 17-21.)
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple and evaluating emergency care. *J. Trauma*. 1974; 14 (3): 187-196.
- JR, LaDuca J, Seibel R. Priorities in the management of the patient with polytrauma. *Prog. Surg*. 1975; 14: 84-120.
- Bosk CL, Dixon-Woods M, Goeschel CA, Pronovost PJ. Reality check for checklists. *Lancet*. 2009; 374 (9688): 444-445.
- Butcher NE, Enninghost N, Sisak K, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: variable interrater versus intrarater – a prospective international study among trauma surgeons. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2013; 74 (3): 884-889.
- Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW Jr, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J. Trauma*. 1990; 30 (11): 1356-1365.
- Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat A-HS, Dellinger E.P, et al. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N. Engl. J. Med*. 2009; 360 (5): 491-499.
- Levy SM, Senter CE, Hawkins RB, Zhao JY, Kao LS, Lally KP, et al. Implementing a surgical checklists: more than checking a box. *Surgery*. 2012; 152 (3): 331-336.
- Mahajan RP. The WHO surgical checklist. *Best Pract. Clin. Anaesthesiol*. 2001; 25 (2): 161-168.
- Nolan B, Zakirova R, Bridge J, Nathens AB. Barriers to implementing the World Health Organization's Trauma Care Checklist: A Canadian single-center experience. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77(5): 679-683.
- Oestern HJ, Regel G. Klinische Behandlung des Schwerverletzten. In: *Unfallchirurgie: Trauma Management*. Tscherne H, Regel G, hrsg. Berlin, Germany : Springer 1997. p. 225-238.
- Pape H-C, Giannoudis P, Krettek C. The timing of fracture treatment in polytrauma patients: relevance of damage control orthopedic surgery. *Am. J. Surg*. 2002; 183 (6): 622-629.
- Pape H-C, Rixen D, Morley J, Husebye EE, Mueller M, Dumont C, et al. Impact of the method of initial stabilization for femoral shaft

- fractures in patients with multiple injuries at risk for complications (borderline patients). *Ann. Surg.* 2007; 246 (3): 491-499, discussion 499-501.
22. Pape H-C, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited: an international consensus process and proposal of the new "Berlin definition". *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2014; 77 (5): 780-786.
23. Soreide K. Epidemiology of major trauma. *Br. J. Surg.* 2009; 96 (7); 697-698.
24. Tscherne H. The treatment of the seriously injured at an emergency ward [in German]. *Chirurg.* 1966; 37 (6): 249-251.
25. Vats A, Vincent CA, Nagpal K, Davies RW, Darzi A, Moorthy K. Practical challenges of introduction WHO surgical checklist: UK pilot experience. *Br. Med. J.* 2010; 340:b5433.
26. WHO. Global Burden of Disease, Available at: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/en/. Accessed March 25, 2014.
27. WHO. Trauma Care Checklist. Available at: <http://www.whp.int/patientsafety/implementation/checklists/trauma/en/index.html> Accessed March 25, 2014.

Сведения об авторах:

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, директор Федерального государственного бюджетного лечебно-профилактического учреждения «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Кравцов С.А., д.м.н., заведующий центром реанимации, интенсивной терапии и анестезиологии, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Кравцов С.А., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»

Тел: +7 (384-56) 2-39-99

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Agadzhanyan V.V., MD, PhD, professor, director of Federal Scientific Clinical Center of the Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Kravtsov S.A., MD, PhD, head of center of resuscitation, intensive care and anesthesiology, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Kravtsov S.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection

Тел: +7 (384-56) 2-39-99

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net



ЗНАЧЕНИЕ РАННЕЙ МЕЖГОСПИТАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ

SIGNIFICANCE OF EARLY INTERHOSPITAL TRANSPORTATION IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE SPINE AND SPINAL CORD INJURY

Агаджанян В.В. Якушин О.А. Шаталин А.В. Новокшонов А.В.
Agadzhanyan V.V. Yakushin O.A. Shatalin A.V. Novokshonov A.V.

Федеральное государственное бюджетное
лечебно-профилактическое учреждение
«Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

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

Цель – оценить эффективность ранней межгоспитальной транспортировки в комплексном лечении пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга.

Материал и методы. За период с 2008 года по 2014 год бригадами постоянной готовности центра проведена транспортировка 73 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) из лечебных учреждений Кемеровской области в клинический центр. Из них с изолированной травмой позвоночника и спинного мозга 33 (45,2 %) пациента и 40 (54,8 %) травмированных с диагнозом политравма, при этом ПСМТ являлась доминирующим или конкурирующим повреждением. Тяжесть травматических повреждений оценивалась по шкале ISS (Injury Severity Score) и составляла в среднем $32,6 \pm 0,4$ балла. В первые сутки от момента получения травмы позвоночника и спинного мозга бригадами постоянной готовности транспортированы в ФГ-БЛПУ «НКЦОЗШ» только 60,3 % пациентов. На вторые сутки – 6 (8,2 %) пострадавших. Остальные 31,5 % пострадавших транспортированы в более поздние сроки, на 3-и сутки и более.

Результаты. Во время межгоспитальной транспортировки ухудшения состояния и летальных исходов не было. На этапе лечения в стационаре умерли 14 пациентов с травмой позвоночника и спинного мозга, что составило 19,1 % от общего числа транспортированных. Послеоперационная летальность составила 15,3 %. Неудовлетворительные результаты лечения получены в 27,1 % случаев, все пациенты переведены и оперированы в сроки от 3 суток и более. Хорошие и удовлетворительные результаты лечения получены у 72,9 % пациентов, переведенных из других лечебных учреждений и оперированных в первые двое суток от момента травмы.

Выводы: Оптимальным сроком перевода пострадавших с травмой позвоночника и спинного мозга в специализированный центр являются первые сутки от момента травмы. При позднем переводе более 3 суток увеличивается количество неудовлетворительных результатов хирургического лечения до 27,1 %.

Ранняя межгоспитальная транспортировка и своевременное хирургическое лечение позволяет в 72,9 % случаев получить хорошие и удовлетворительные результаты лечения, сократить сроки стационарного лечения в 1,5 раза по сравнению с медико-экономическими стандартами.

Ключевые слова: повреждения спинного мозга; травма позвоночника; межгоспитальная транспортировка.

Objective – to estimate efficiency of early interhospital transportation in complex treatment of patients with injuries to the spine and the spinal cord.

Materials and methods. During 2008-2014 the teams of instant readiness of the clinical center realized 73 transportations for the patients with spine and spinal cord injury (SSCI) from the medical facilities of Kemerovo region. There were 33 (45.2 %) patients with isolated spine and spinal cord injuries, and 40 (54.8 %) patients with diagnosed polytrauma with SSCI as the main or concurrent injury. Severity of traumatic injuries was estimated with Injury Severity Score (ISS). The mean ISS value was 32.6 ± 0.4 . Only 60.3 % of the patients were transported by the instant readiness teams to the Clinical Center of Miners' Health Protection within the first 24 hours after spine and spinal cord injuries, on the second day – 6 (8.2 %) patients. The remaining 31.5 % of the patients were admitted in later periods (day 3 and later).

Results. There were no lethal outcomes and worsening states during interhospital transport. 14 patients with spine and spinal cord injuries died at the stage of hospital treatment (19.1 % of the total number of transported patients). Postsurgical mortality was 15.3 %. Unsatisfactory outcomes of treatment were observed in 27.1 % of the cases; all patients were operated within 3 or more days. Good and satisfactory results of treatment were in 72.9 % of patients transported from other medical facilities and operated within 2 days after injuries.

Conclusion: The optimal time for transfer of patients with spine and spinal cord injuries to a specialized center is the first 24 hours after trauma. In case of transfer after 3 days the number of unsatisfactory surgical results increases up to 27.1 %.

Early interhospital transportation and timely surgical treatment allow achieving good and satisfactory results in 72.9 % and 1.5-fold reducing terms of hospital treatment in comparison with medical economic standards.

Key words: spinal cord injuries; spinal trauma; interhospital transfer.

Травма спинного мозга представляет собой одну из наиболее сложно решаемых проблем здоровья населения, с которой сталкивается общество. Данная проблема является актуальной как в самых развитых, так и в развивающихся странах мира, в которых зачастую не оказывается должная медицинская помощь.

Повреждения позвоночника и спинного мозга составляют до 20 % от всех повреждений скелета. В структуре повреждений позвоночника и спинного мозга сочетанная позвоночно-спинномозговая травма занимает от 13 до 63 % и не имеет тенденции к снижению [3, 4, 10].

Несмотря на улучшение оказания помощи больным с позвоночно-спинномозговой травмой, внедрение новых способов хирургического лечения и современных методов реанимации, интенсивной терапии, сохраняются высокие показатели летальности, достигающие при изолированных повреждениях позвоночника и спинного мозга 27,9 % случаев [7, 8], а в сочетании с повреждениями других анатомических областей составляющие от 23 до 40 % [1, 5, 11].

В настоящее время у пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) хирурги стремятся проводить оперативные вмешательства в ранние сроки после повреждения [9]. При этом, по данным литературы, у авторов нет единого мнения о сроках проведения хирургического лечения, и сроки проведения оперативного лечения варьируют от 6 до 72 часов от момента получения травмы [2]. Многие авторы подчеркивают, что лечение пострадавших с травмой позвоночника и спинного мозга должно проводиться в условиях специализированных центров [4, 6, 12, 13]. При этом с учетом тяжести состояния и наличия продолжающегося кровотечения более половины пострадавших с места получения травмы доставляются в ближайшие лечебно-профилактические учреждения, имеющие в своем составе хирургическое отделение.

Изучение причин возникновения, частоты и клинических проявлений ПСМТ необходимо для своевременного оказания первой медицин-

ской помощи, правильной своевременной транспортировки и дальнейшего планирования лечебных и реабилитационных мероприятий.

Цель — оценить эффективность ранней межгоспитальной транспортировки в комплексном лечении пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 2008 года по 2014 год бригадами постоянной готовности центра проведена транспортировка 73 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) из лечебных учреждений Кемеровской области в клинический центр. Из них с изолированной травмой позвоночника и спинного мозга 33 (45,2 %) пациента и 40 (54,8 %) травмированных с диагнозом политравма, при этом ПСМТ являлось доминирующим или конкурирующим повреждением. Тяжесть травматических повреждений оценивалась по шкале ISS (Injury Severity Score) и составляла в среднем $32,6 \pm 0,4$ балла.

Несмотря на то, что мы стремимся к как можно более раннему переводу в нашу клинику и оперативному лечению пострадавших с повреждениями позвоночника и спинного мозга, сроки переводов были различными. Основной причиной позднего перевода является отсутствие объективных критериев для принятия решения специалистов на местах о транспортабельности травмированных [12].

В первые сутки от момента получения травмы позвоночника и спинного мозга бригадами постоянной готовности транспортированы в ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» только 60,3 % пациентов. На вторые сутки — 6 (8,2 %) пострадавших. Остальные 31,5 % пострадавших транспортированы в более поздние сроки, на 3-и сутки и более. При этом с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой в первые двое суток переведены только 23 пострадавших, а с политравмой 27 больных, что, соответственно, сказалось на сроках оперативного лечения и дальнейших функциональных исходах.

Для решения вопросов межгоспитальной транспортировки в

ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» создана единая диспетчерская служба, куда поступает вся информация о пострадавшем. На основании полученных данных о диагнозе, тяжести состояния травмированного формировалась транспортная бригада и осуществлялся выбор средств для оказания специализированной медицинской помощи. В обязательном порядке в состав бригады входили анестезиолог-реаниматолог, медсестра-анестезист, водитель-санитар. Состав остальной специализированной врачебной части бригады зависел от доминирующего повреждения, определяющего тяжесть состояния пациента: травматолог-ортопед, нейрохирург, хирург.

При первичном осмотре пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой важно определить уровень повреждения спинного мозга, так как от этого зависит дальнейшая тактика интенсивной терапии. После проведения первичного осмотра и определения уровня повреждения позвоночника и степени нарушения функции спинного мозга проводилась подготовка к проведению транспортировки. Отличительной чертой интенсивной терапии у пострадавших с политравмой с высоким уровнем повреждения спинного мозга (шейный и верхнегрудной) помимо коррекции дыхательных расстройств являлась терапия, направленная на профилактику и лечение восходящего отека спинного мозга. Противоотечная терапия включала в себя использование салуретиков (фуросимид), препаратов, улучшающих реологию крови и микроциркуляцию (трентал, реополиглюкин). У пациентов с нарушением дыхания после интубации трахеи обязательно проводилась бронхосанация.

Во время проведения транспортировки всем пациентам проводился мониторинг АД, ЧСС, ЧД, SpO₂, ЭКГ, контроль диуреза. Исследования показателей системы гемостаза проводили перед транспортировкой и сразу после ее завершения.

При повреждениях шейного отдела позвоночника проводилась фиксация перелома транспортным воротником типа «Филадельфия», и транспортировка пострадавших

проводилась в вакуумном матрасе. Транспортировка пациентов с повреждениями грудного отдела позвоночника осуществлялась только с использованием вакуумного матраса. При повреждениях пояснично-крестцового отдела позвоночника иммобилизация проводилась с использованием противошокового костюма «Каштан» с пневмокомпрессией над поврежденными частями тела до 30-40 мм рт. ст., над остальными частями тела – 15-20 мм рт. ст. На этапе межгоспитальной транспортировки летальных случаев не было.

Подавляющее большинство транспортированных пострадавших наиболее трудоспособного возраста от 21 до 50 лет – 53 (72,6 %). Средний возраст пациентов составил $36,9 \pm 12,5$ года. Более 80 % травмированных – лица мужского пола (табл. 1).

Наибольшее количество повреждений приходилось на шейный отдел позвоночника – 32 (43,8 %), повреждения грудного отдела составили 31,5 % и поясничного отдела позвоночника – 24,7 % соответственно. По механизму травмы преобладал бытовой (34,2 %) и дорожно-транспортный (41 %) травматизм.

У пострадавших с политравмой выявлены следующие варианты сочетания повреждений: позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) и черепно-мозговая травма (ЧМТ) – 8 (20 %); ПСМТ и торакальная травма – 7 (17,5 %); ПСМТ, торакальная и скелетная травма – 11 (27,5 %); ПСМТ и абдоминаль-

ная травма – 1 (2,5 %); ПСМТ, ЧМТ, скелетная, торакальная, абдоминальная травма – 13 (32,5 %).

Всем пациентам при поступлении в приемное отделение проводилось комплексное клиническое обследование врачами дежурной бригады. Рентгенологическое обследование включало: 1) компьютерную томографию поврежденного отдела позвоночника; 2) при наличии клинических данных за черепно-мозговую травму проводилась компьютерная томография головного мозга; 3) рентгенографию органов грудной клетки, в некоторых случаях с целью уточнения степени тяжести повреждения компьютерная томография; 4) рентгенографию костей скелета.

Повреждения позвоночника выявлены у 69 пострадавших: Тип А составили 23 (31,5 %) случая, Тип В – 46 (61,6 %), Тип С (С1) – в 1,4 % случаев. После проведенного рентгенологического обследования

у 5,5 % пациентов костно-травматических повреждений позвоночника не выявлено. После проведения магнитно-резонансной томографии в одном случае выявлен травматический разрыв межпозвоночного диска и у трех пациентов тяжелый ушиб спинного мозга на уровне шейного утолщения. Оценку неврологических нарушений проводили по международной шкале ASIA/ISCSCI [6] (табл. 2).

У 50 (68,5 %) пациентов при обследовании по шкале ASIA/ISCSCI выявлены наиболее тяжелые нарушения функции спинного мозга, соответствующие типам А и В.

Оперативное лечение выполнено 89 % пострадавших с повреждением позвоночника и спинного мозга в остром периоде, транспортированных в специализированный центр.

На основании оценки тяжести состояния пострадавших, данных клинического и рентгенологическо-

Таблица 1
Распределение пациентов с ПСМТ по полу и возрасту транспортированных из других лечебных учреждений

Table 1
Age and gender distribution of patients with SSCI who were transported from other facilities

| Возраст/Пол Age/gender | Мужчины Men | Женщины Women | Итого Total | % |
|------------------------------|----------------|------------------|----------------|------|
| До 20 лет Before 20 years | 5 | 1 | 6 | 8.2 |
| 21-30 лет / years | 17 | 5 | 22 | 30.1 |
| 31-40 лет / years | 16 | 2 | 18 | 24.7 |
| 41-50 лет / years | 10 | 3 | 13 | 17.8 |
| 51-60 лет / years | 11 | 3 | 14 | 19.2 |
| Итого Total | 59 (80.8 %) | 14 (19.2 %) | 73 | 100 |

Таблица 2
Распределение пациентов с ПСМТ по типу перелома и степени нарушений функции спинного мозга

Table 2
Distribution of patients with SSCI according to types of fractures and degrees of disorders of spinal cord functioning

| Тип перелома/Степень нарушений Type of fracture/degree of disorder | A | B | C | D | E | Итого Total |
|---|------|----|------|------|-----|----------------|
| Тип А / Type A | 11 | 3 | 1 | 6 | 2 | 23 (31.5 %) |
| Тип В / Type B | 29 | 5 | 7 | 3 | 1 | 45 (61.6 %) |
| Тип С / Type C | 1 | - | - | - | - | 1 (1.4 %) |
| Без костных повреждений No bone injuries | 1 | - | 2 | 1 | - | 4 (5.5 %) |
| Итого абс. Total abs. | 42 | 8 | 10 | 10 | 3 | 73 |
| Итого % Total % | 57.5 | 11 | 13.7 | 13.7 | 4.1 | 100 |

го обследования определялась тактика лечения.

Ближайшие исходы лечения пациентов с травмой спинного мозга и его оболочек оценивали по 100-балльной шкале Карновского [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На этапе лечения в стационаре умерли 14 пациентов с травмой позвоночника и спинного мозга, что составило 19,1 % от общего числа транспортированных. При этом с изолированной ПСМТ — 8 пациентов и 6 пострадавших с диагнозом политравма. Средний возраст умерших пациентов составил $43,8 \pm 9,1$ года. Подавляющее большинство летальных исходов отмечено у пациентов с повреждениями шейного и верхнегрудного отделов позвоночника — 11 (78,5 %) случаев. Летальность данной категории пациентов на этапе лечения напрямую зависела от уровня повреждения спинного мозга и времени перевода пострадавших из неспециализированных лечебных учреждений (табл. 3).

нашим данным, этот показатель составил 15,3 % от всех оперированных пациентов, транспортированных в центр. В послеоперационном периоде умерло 10 пациентов, четырем травмированным хирургическое лечение не проводилось ввиду тяжести состояния и кратковременности нахождения в стационаре.

Основными причинами смерти пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой явились: полиорганная недостаточность (сердечно-сосудистая, дыхательная, почечная) — 9 случаев; тромбоэмболия легочной артерии — 3; гнойно-септические осложнения в двух случаях.

Ближайшие результаты лечения прослежены у 59 (80,8 %) пациентов в сроки от трех месяцев до 1 года. Средние сроки стационарного лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой составили $59,6 \pm 28,1$ дня. У пациентов с изолированными повреждениями позвоночника и спинного мозга сроки стационарного лечения оказались больше по сравнению с медико-экономическими стандартами и составили $54,5 \pm 21,1$ дня. Это

онарного лечения пациентов с доминирующей ПСМТ практически в 1,5 раза в сравнении медико-экономическими стандартами.

Неудовлетворительные результаты лечения получены в 27,1 % случаев (от 0 до 40 баллов): полное отсутствие динамики в неврологическом статусе, больные, нуждаются в постоянном постороннем уходе, все пациенты переведены и оперированы в сроки от 3 и более суток. У 50,8 % пациентов результат оценен как удовлетворительный (от 50 до 80 баллов). Критерием оценки служили: улучшение чувствительности ниже уровня повреждения, появление минимальных активных движений, увеличение силы мышц конечностей, восстановление функции тазовых органов, активизация пациента, улучшение самообслуживания. Однако, несмотря на то, что у таких больных трудоспособность утрачена, они могут себя обслуживать, способны проживать в домашних условиях. У 22,1 % пациентов результат оценен как хороший (от 90 до 100 баллов). У них сохранена нормальная ежедневная активность, медицинская помощь им не требуется. Хорошие и удовлетворительные результаты лечения получены у пациентов, переведенных из других лечебных учреждений и оперированных в первые двое суток от момента травмы.

Гнойные осложнения отмечены в 30,5 % случаев. В послеоперационном периоде у 3 пациентов поверхностное нагноение швов, на фоне проведения консервативной терапии явления воспаления купированы. В 15 случаях на фоне нейротрофических нарушений развились пролежни крестцовой области, после проведенного хирургического и консервативного лечения заживление вторичным натяжением.

Примером ранней межгоспитальной транспортировки и своевременной активной хирургической тактики служит случай лечения пострадавшей с тяжелой травмой позвоночника и спинного мозга.

Пациент Ч. 20 лет доставлена в приемное отделение ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» 29.07.2008 г. с жалобами на боли в шейном отделе позвоночника, слабость в верхних

Таблица 3
Зависимость уровня летальности пациентов с позвоночно-спинномозговой травмы от сроков перевода из других лечебных учреждений
Table 3
Relationship between mortality in patients with spine and spinal cord injuries and time of transfer from other facilities

| Сроки перевода Time of transfer | 1-е сутки 1st day | 2-е сутки 2nd day | 3-и сутки и более 3d day and more |
|--|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Кол-во пациентов Amount of patients | 44 | 6 | 23 |
| Летальность (абс. кол-во) Mortality (absolute number) | 9 | 3 | 2 |
| Летальность (%) Mortality (%) | 20.4 | 50 | 8.7 |

Максимальная летальность отмечается у пациентов с доминирующим или конкурирующим повреждением спинного мозга на шейном уровне при политравме, транспортированных на 2-е сутки, и составила 50 %, что обусловлено нарастающим отеком спинного мозга и развитием острой сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности.

Одним из критериев оценки эффективности лечения является послеоперационная летальность. По

обусловлено поздними сроками перевода пациентов в клинику с уже развившимися осложнениями (пролежни, пневмония, тромбозы вен нижних конечностей), что потребовало более продолжительного лечения.

У пациентов с доминирующей позвоночно-спинномозговой травмой при политравме средние сроки стационарного лечения составили $60,2 \pm 28,7$ дня. Ранний перевод и активная хирургическая тактика позволили сократить сроки стац-

конечностях, чувство онемения по внутренней поверхности плеча, предплечья с обеих сторон, отсутствие активных движений в нижних конечностях, нарушение функции тазовых органов по типу задержки.

Из анамнеза: Травма автодорожная 28.07.2005 г. Произошло столкновение легкового автомобиля с грузовиком. Пациентка находилась в легковом автомобиле в качестве пассажира на заднем сиденье. С места ДТП бригадой скорой медицинской помощи доставлена в приемное отделение ближайшего лечебного учреждения в положении лежа на носилках с фиксацией шейного отдела позвоночника жестким головодержателем. Лечение в отделении реанимации и интенсивной терапии в течение 1 суток. Проводилась инфузионная терапия. Для дальнейшего лечения 29.07.2008 г. бригадой постоянной готовности пациентка транспортирована в приемное отделение ФГБЛПУ «НКЦОЗШ».

Объективно: Общее состояние при поступлении тяжелое, обусловленное тяжестью полученной травмы, грубой неврологической симптоматикой. Положения пассивное, лежа на спине, шейный отдел фиксирован жестким воротником типа «Филадельфия». Кожные покровы телесного цвета. Дыхание самостоятельное, ритмичное, через естественные дыхательные пути, аускультативно ослаблено в нижних отделах с обеих сторон, хрипов нет. Гемодинамика стабильная. Артериальное давление — 110/70 мм рт. ст., пульс — 82 уд/мин. Тоны сердца ясные, ритмичные. Живот обычной формы, в акте дыхания не участвует, при пальпации мягкий, перистальтика кишечника вялая. Нарушение функции тазовых органов по типу задержки. Моча выводится через постоянный катетер.

Локально: Левая кисть и предплечье фиксированы гипсовой повязкой.

Неврологический статус: Сознание ясное, адекватна, ориентирована. Со стороны черепных нервов без патологии. Активные движения в верхних конечностях ограничены; в плечевых суставах сохранены в полном объеме. В плечах и предплечья сила снижена до

3-4 баллов, к кистям до 2 баллов. Активные движения в нижних конечностях отсутствуют. Тонус в конечностях снижен, более выражено в ногах. Сухожильные рефлексы с верхних конечностей снижены, вызываются с обеих сторон; с нижних конечностей — отсутствуют. Гипостезия по проводниковому типу с уровня С7 сегмента. Сохранена проприоцептивная чувствительность в нижних конечностях.

На МСКТ шейного отдела позвоночника определяется компрессионно-оскольчатый перелом тела С6 позвонка с расхождением и смещением костных отломков в позвоночный канал с компримированием спинного мозга, перелом дуг С6 позвонка с обеих сторон. Компрессионный перелом тела С7 позвонка (рис. 1).

На основании клиническо-рентгенологических данных выставлен **диагноз:** «Политравма. Закрытая позвоночно-спинномозговая травма, острый период. Компрессионно-оскольчатый нестабильный перелом тела С6 позвонка со сдавлением спинного мозга, перелом дуг и нижнего суставного отростка справа. Компрессионный перелом тела С7 позвонка (тип В2.2). Синдром полного нарушения проводимости по спинному мозгу с сегмента С7 позвонка (ASIA — А). Верхних парапарез, нижняя параплегия. Нарушение функции тазовых органов по типу задержки. Спинальный шок. Закрытый перелом лучевой кости в дистальной трети левого предплечья без смещения отломков. Ушиб грудной клетки».

После обследования и кратковременной предоперационной подготовки пациентке по экстренным показаниям выполнена операция: удаление тела С6 позвонка, передняя декомпрессия спинного мозга. Передний межтеловой спондилодез С5-С7 эндофиксатором из титана. Фиксация шейной пластиной С5-С7 (рис. 2).

Послеоперационный период протекал без осложнений. Рана зажила первичным натяжением. Швы сняты на 10-е сутки. Проводилось лечение сосудистыми, нейростимулирующими препаратами. С 3-х суток после операции начато лечебная физкультура, массаж, электрости-

Рисунок 1
Пациентка Ч. 20 лет. МСКТ шейного отдела позвоночника при поступлении

Figure 1
Patient Ch., age of 20. Cervical spine MSCT at admission

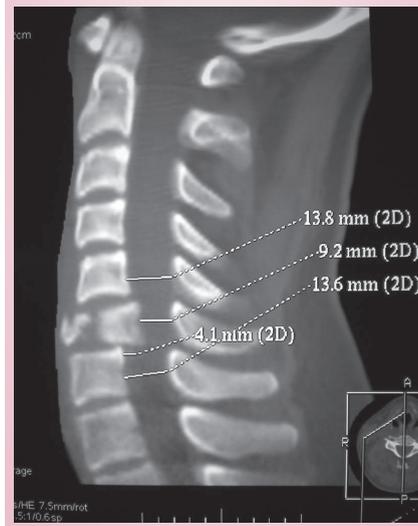
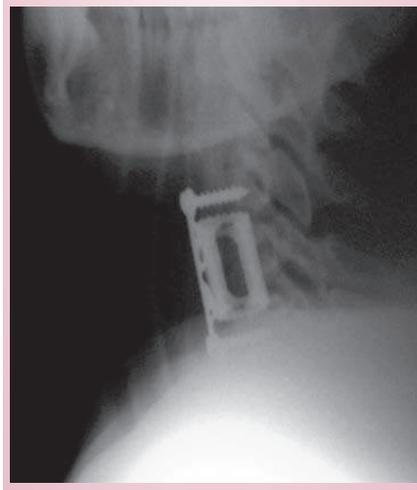


Рисунок 2
Пациентка Ч. 20 лет. Рентгенография шейного отдела позвоночника после оперативного лечения

Figure 2
Patient Ch., age of 20. Cervical spine X-ray examination after surgery



муляция, перевод в вертикальное положение. Через 43 дня выписана на амбулаторное долечивание. Повторно пациентка осмотрена через 6 месяцев после операции. Отмечена положительная динамика по неврологической симптоматике в виде увеличения объема движений и силы в конечностях, восстановления функции тазовых органов. Паци-

ентка передвигается самостоятельно (рис. 3-4). Ближайший результат лечения расценен как хороший.

Приведенный клинический пример показывает, что ранняя межгоспитальная транспортировка пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой и своевременной хирургическое лечение позволяет достичь положительного результата.

ВЫВОДЫ:

1. Оптимальным сроком перевода пострадавших с травмой позвоночника и спинного мозга в специализированный центр являются первые сутки от момента травмы. При позднем переводе более 3-х суток увеличивается количество неудовлетворительных результатов хирургического лечения до 27,1 %.
2. Основным фактором, определяющим летальность у пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой, транспортированных в специализированный травматологический центр из других ЛПУ, являются сроки перевода, пол и возраст пациентов, обострение хронической соматической патологии.

Рисунок 3-4

Пациентка Ч. 20 лет. Функциональный результат лечения через 6 месяцев после травмы

Figures 3-4

Patient Ch., age of 20. Functional outcomes 6 months after trauma



3. Ранняя межгоспитальная транспортировка и своевременное хирургическое лечение позволяют в 72,9 % случаев получить хорошие и удовлетворительные

результаты лечения, сократить сроки стационарного лечения в 1,5 раза по сравнению с медико-экономическими стандартами.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с.)
2. Grandi D, Sueyn E. Spinal cord injury : translated from English. Moscow : BINOM Publ., 2008. 124 p. Russian (Гранди Д., Суэйн Э. Травма спинного мозга : пер. с англ. М. : Издательство БИНОМ, 2008. 124 с.)
3. Grin AA. Surgical treatment for patients with spine and spinal cord injuries with concomitant trauma. Dr. med. sci. abstracts diss. Moscow, 2008. 48 p. Russian (Гринь А.А. Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. 48 с.)
4. Grin AA. The problems of organization and treatment for patients with spine and spinal cord injuries (comments for the article by AN. Barinov and EN. Kondakov «Organization of assistance for patients with spine and spinal cord injury in Arkhangelsk region»). Neurosurgery. 2011; (3): 79-81. Russian (Гринь А.А. Проблемы организации и лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой (комментарий к статье А.Н. Баринова и Е.Н. Кондакова «Организация помощи пострадавшим с позвоночно-спинномозговой травмой в Архангельской области») // Нейрохирургия. 2011. №3. С. 79-81.)
5. Zobnin AV, Pronskikh AA, Bogdanov SV, Yakushin OA. A clinical case of treatment for the patient with polytrauma. Polytrauma. 2011; (4): 94-99. Russian (Зобнин АВ, Пронских АА, Богданов С.В, Якушин О.А. клинический случай лечения пациентки с политравмой // Политравма. 2011. № 4. С. 94-99.)
6. Krylov VV, Grin AA. Spinal cord injury. Moscow, 2014. 420 p. Russian (Крылов В.В., Гринь А.А. Травма спинного мозга. М., 2014. 420 с.)
7. Savchenko SA. Reconstructive surgery of spinal cord in case of its traumatic injury (the experimental clinical study). Cand. med. sci. abstracts diss. Moscow, 2005. 22 p. Russian (Савченко С.А. Восстановительная хирургия спинного мозга при его травматическом повреждении (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 22 с.)
8. Stepanov GA. New techniques of reconstructive spinal cord microsurgery in severe injury. Moscow : SCIENCE-PRESS Publ., 2011. 120 p. Russian (Степанов Г.А. Новые методы реконструктивной микрохирургии спинного мозга при тяжелой травме. М.: САЙНС-ПРЕСС, 2011. 120 с.)
9. Traumatology and orthopedics : 4-volume manual for physicians. Vol. 4: Injuries and diseases of pelvis, chest, spine and head. Use of DTC in traumatology and orthopedics. The principles of experimental studies in traumatology and orthopedics. Kornilov NV, Gryaznukhin EG, editors. Saint Petersburg : Hippocrates Publ., 2006. 624 p. Russian (Травматология и ортопедия: руководство для врачей в 4 томах. Т. 4: Травмы и заболевания таза, груди, позвоночника, головы. Применение ДТК в травматологии и ортопедии. Принципы экспериментальных исследований в травматологии и ортопедии / под ред. Н.В. Корнилова, Э.Г. Грязнухина. СПб. : Гиппократ, 2006. 624 с.)

10. Usikov VD, Vorontsov KE, Kuftov VS, Ershov NI. Short term results of surgical treatment for spine-spinal cord injuries in the thoracic and lumbar regions. *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2014; (2): 37-44. Russian (Усиков В.Д., Воронцов К.Е., Куфтов В.С., Ершов Н.И. Ближайшие результаты хирургического лечения позвоночно-спинномозговой травмы грудного и поясничного отделов // Травматология и ортопедия России. 2014. № 2. С. 37-44.)
11. Shatalin AV, Kravtsov SA, Agadzhanian VV. The main factors influencing on mortality in patients with polytrauma transported to a specialized trauma center. *Polytrauma*. 2012; (3): 17-22. Russian (Шаталин А.В., Кравцов С.А., Агаджанян В.В. Основные факторы, влияющие на летальность у пациентов с политравмой транспортированных в специализированный травматологический центр // Политравма. 2012. №3. С. 17-22.)
12. Yakushin OA, Novokshonov AV, Fedorov MYu, Vaneev AV. Tactics of surgical treatment for patients with spine and spinal cord injuries with polytrauma. *Polytrauma*. 2014; (4): 32-39. Russian (Якушин О.А., Новокшонов А.В., Федоров М.Ю., Ванеев А.В. Тактика хирургического лечения больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга при политравме // Политравма. 2014. № 4. С. 32-39.)
13. Yakushin OA, Novokshonov AV, Agadzhanian VV. Use of microsurgical reconstructive surgery for patients with injuries to spinal cord and its meninges. *Polytrauma*. 2015; (1): 16-22. Russian (Якушин О.А., Новокшонов А.В., Агаджанян В.В. Использование микрохирургических реконструктивных операций в лечении больных с травмой спинного мозга и его оболочек // Политравма. 2015. №1. С. 16-22.)

Сведения об авторах:

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, директор Федерального государственного бюджетного лечебно-профилактического учреждения «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Якушин О.А., к.м.н., врач травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Шаталин А.В., д.м.н., заместитель директор по медицинской части Федерального государственного бюджетного лечебно-профилактического учреждения «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Новокшонов А.В., д.м.н. заведующий центром нейрохирургии, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Адрес для переписки:

Якушин О.А., 7-й Микрорайон, 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, 652509, Россия

Тел: +7 (38456) 9-53-58

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru

Information about authors:

Agadzhanian V.V., MD, PhD, professor, director, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Yakushin O.A., candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, neurosurgery department #2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Shatalin A.V., MD, PhD, deputy director of medical issues, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Novokshonov A.V., MD, PhD, head of neurosurgery center, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Yakushin O.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: +7 (38456) 9-53-58

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru



ВЛИЯНИЕ МЕЖОСТИСТОГО ДИСТРАКТОРА ИЛКОДА НА БИОМЕХАНИКУ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

EFFECTS OF INTERSPINOUS DISTRATOR ILKODA ON THE BIOMECHANICS OF THE MOTION SEGMENT OF THE LUMBAR SPINE

Давыдов Е.А. Davydov E.A.
Назаров А.С. Nazarov A.S.

«РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» – филиал ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

Polenov Neurosurgical Institute, the branch of North-Western Federal Medical Research Center,

Saint Petersburg, Russia

Цель – оценить влияние межостистого дистрактора ИЛКОДА на биомеханику оперированного позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночника.

Материалы и методы. Произведен анализ хирургического лечения 35 пациентов с использованием межостистой динамической стабилизации. У 17 пациентов межостистый дистрактор ИЛКОДА был имплантирован для лечения сегментарной нестабильности, у 18 пациентов – для профилактики послеоперационной нестабильности в оперированном позвоночно-двигательном сегменте. Биомеханика позвоночно-двигательного сегмента оценивалась на основании измерения высоты передних и задних отделов межпозвонкового диска, вертикального размера межпозвонкового отверстия, сегментарного угла Кобба, трансляции в нестабильном сегменте до операции и через 12 месяцев.

Результаты. Межостистый дистрактор ИЛКОДА позволяет эффективно фиксировать нестабильный позвоночно-двигательный сегмент вне зависимости от вида сегментарной нестабильности, однако не влияет на процессы дегенерации межпозвонкового диска.

Выводы. Динамическая фиксация с помощью межостистого дистрактора ИЛКОДА является эффективным минимально-инвазивным методом хирургического лечения сегментарной нестабильности.

Ключевые слова: поясничный отдел позвоночника; позвоночно-двигательный сегмент; сегментарная нестабильность; динамическая стабилизация; биомеханика.

Objective – to estimate the effects of the interspinous distractor ILKODA on the biomechanics of the operated motion segment of the lumbar spine.

Materials and methods. The analysis of surgical treatment of 35 patients with interspinous dynamic stabilization has been conducted. The interspinous distractor ILKODA was implanted in 17 patients for the instability treatment, in 18 patients for instability prevention in the operated motion segment. Biomechanics of motion segment was assessed by means of measuring the height of the anterior and posterior parts of the intervertebral disc, the height of the intervertebral foramen, segmental Cobb angle, and translation in an unstable segment before operation and after 12 months.

Results. The interspinous distractor ILKODA effectively fixes an unstable motion segment, regardless of the type of segmental instability. However, it doesn't affect degeneration of the intervertebral disc.

Conclusion. The dynamic stabilization with interspinous distractor ILKODA is an effective minimally invasive surgical treatment for the motion segment instability.

Key words: lumbar spine; motion segment; segmental instability; dynamic stabilization; biomechanics.

Задняя динамическая стабилизация – один из относительно новых методов лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника, основанный на сохранении движений в оперированном позвоночно-двигательном сегменте (ПДС).

В клиническую практику межостистая динамическая стабилизация была введена в конце 80-х гг. XX века. J. Senegas в 1988 году в опубликованной работе представил устройство из титана, которое удерживалось между остистыми отростками с помощью дакроно-

вой ленты. Альтернативный способ хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника показал хорошие отдаленные результаты, а эффективная работа межостистого спейсера первого поколения была выявлена в 84,1 % случаев за 10-летний период наблюдения [1]. Впоследствии автор усовершенствовал устройство, выполнив его из более современного и эластичного материала РЕЕК, – межостистый спейсер второго поколения – Wallis Stabilization System (Abbott Spine Inc., Austin, TX).

В настоящее время все системы межостистой стабилизации разделяют на динамические (Coflex, DIAM, Viking), ригидные (X-STOP, Wallis, BacJac, Aperius), перкутанно имплантируемые (Helifix, Aperius), телескопические устройства (Bridge-Point, PosteriorFusionSystem).

Обзор литературы, посвященный биомеханике межостистых спейсеров, позволил выделить основные биомеханические эффекты, оказываемые на фиксированный ПДС:

- влияние на диапазон движения оперированного и смежного ПДС;

- увеличение размера позвоночного канала и межпозвонковых отверстий;
- изменение внутривдискового давления, нагрузки на МПД и фасеточные суставы;
- воздействие на локальный сагитальный баланс и мгновенную ось вращения оперированного ПДС.

Phillips F.M. с соавторами в 2006 году опубликовал исследование, выполненное на трупном блоке L₁-крестец, оценившее влияние межкостистого спейсера DIAM на сгибание, разгибание, боковые наклоны и аксиальную ротацию после частичной фасетэтомии и дискэтомии на оперированном и смежном ПДС в поясничном отделе позвоночника [2]. Авторы выявили, что односторонняя гемифасетэтомия не увеличивает угловое перемещение, а последующая дискэтомия увеличивает угловое перемещение при флексии-экстензии, боковом сгибании аксиальной ротации. Применение DIAM после дискэтомии восстанавливало угловое перемещение до значений, меньших по сравнению с интактным сегментом при сгибании-разгибании. При боковом сгибании DIAM уменьшает величину перемещения, индуцированную дискэтомией, но не до значений интактного уровня. Применение спейсера не повлияло на величину измененной аксиальной ротации после дискэтомии.

Маркин С.П. в 2010 году в своем исследовании получил подобные результаты: DIAM оказывает стабилизирующий эффект за счет ограничения экстензионной линейной подвижности, уменьшения амплитуды угловых и линейных движений в ПДС до нормальных значений [3].

Lindsey D.P. с соавторами при исследовании влияния X-STOP наблюдали значительное уменьшение флексии-экстензии на оперированном уровне, тогда как на другие движения межкостистый спейсер влияния не оказывал. Результаты наблюдения также показали, что не было значительного изменения кинематики смежного сегмента во всех плоскостях движения [4].

Fuchs P.D. с соавторами исследовал диапазон движений

после выполнения унилатеральной медиальной фасетэтомии, унилатеральной тотальной фасетэтомии и двусторонней тотальной фасетэтомии и фиксации сегмента X-STOP [5]. Авторы пришли к выводу, что межкостистый спейсер:

- значительно уменьшает флексию в интактном ПДС, а также после унилатеральной медиальной и тотальной фасетэтомии, а также при двусторонней тотальной фасетэтомии;
- значительно уменьшает экстензию в интактном ПДС, после выполнения унилатеральной медиальной и двусторонней тотальной фасетэтомии, но не оказывает эффекта при унилатеральной тотальной фасетэтомии;
- не имеет выраженного эффекта на величину аксиальной ротации;
- значительно уменьшает боковое сгибание во всех случаях фасетэтомии.

В исследовании *in vitro* K. Tsai выявил, что Coflex ограничивает движения при флексии-экстензии и аксиальной ротации как в частично, так и полностью дестабилизированном сегменте [6].

Подобные результаты были получены С.П. Маркиным в диссертационной работе при исследовании влияния Coflex на диапазон движения [3].

Lafage V. опубликовал комбинированное исследование, выполненное *in vitro* и с использованием конечно-элементного анализа, по оценке биомеханических эффектов Wallis [7]. Интактный, поврежденный и фиксированный сегменты сравнивались при нагрузке во время сгибания, разгибания, бокового сгибания и аксиальной ротации. Экспериментальное исследование показало уменьшение диапазона движения при сгибании и разгибании в сегменте, фиксированном Wallis, по сравнению с интактным и поврежденным ПДС. Конечно-элементный анализ выявил уменьшение давления на диск и увеличение нагрузки на остистые отростки.

Richards J.C. с соавторами в исследовании показал, что X-STOP при экстензии значительно увеличивает площадь позвоночного

канала на 18 %, субартукулярный диаметр на 50 %, диаметр канала на 10 %, площадь фораминального отверстия на 25 %, а высоту межпозвонкового отверстия на 41 %, что наглядно доказало предотвращение сужения позвоночного канала и межпозвонковых отверстий при разгибании [8].

Celik H. оценил влияние Coflex на вертикальный размер межпозвонкового отверстия и пришел к выводу, что достоверных различий в размерах в пред- и послеоперационном периоде выявлено не было, а хорошие исходы хирургического лечения обусловлены выполнением микрохирургической декомпрессии [9].

Алейник А.Я. при исследовании влияния DIAM на оперированный ПДС выявил увеличение размеров межпозвонкового диска, межпозвонковых отверстий и межкостистого промежутка в раннем послеоперационном периоде, однако через 24 месяца выявил четкую тенденцию в ослаблении данного эффекта [10].

В опытах, проводимых *in vitro* и на мелких грызунах, было показано, что динамическая стабилизация может приводить к репарации поврежденного МПД в результате воздействия компрессионных сил.

Swanson K.E. в 2003 году опубликовал данные измерения внутривдискового давления и нагрузки на фиброзное кольцо после имплантации межкостистого спейсера X-STOP на трупном материале в нейтральном положении, а также при флексии и экстензии. Было выявлено, что при разгибании давление на задние отделы фиброзного кольца и пульпозное ядро уменьшились на 63 % и 41 % соответственно, на 38 % и 20 % в нейтральной позиции и в положении стоя, значительных изменений внутривдискового давления на смежных уровнях выявлено не было [11].

Wilke H. в исследовании межкостистых спейсеров Coflex, Wallis, DIAM, X-STOP показал, что внутривдисковое давление значительно уменьшается при разгибании, в других плоскостях движения значительных изменений выявлено не было [12].

В 2010 году группа авторов под руководством S. Zheng опубликовала работу, посвященную исследованию влияния различной степени distraction остистых отростков на внутридисковое давление [13]. Авторы предположили, что после имплантации межостистого спейсера различная степень distraction может перераспределять нагрузку на МПД. По их мнению, идеальный имплантат должен уменьшать давление на задние отделы МПД и на пульпозное ядро и переносить большую часть нагрузки с МПД на остистые отростки при разгибании и в нейтральной позиции. Авторы выявили положительную корреляцию между высотой межостистого спейсера и распределением нагрузки: при увеличении размера имплантата, превышающего расстояние между остистыми отростками, значительно уменьшается происходит перераспределение нагрузки с задних отделов фиброзного кольца на имплантат и передние отделы фиброзного кольца, что может ускорять дегенерацию межпозвонкового диска.

Wilke H. в исследовании оценил влияние межостистых имплантатов Coflex, Wallis, DIAM и X-STOP на локальный сагиттальный баланс в фиксированном ПДС. На трупном образце был создан кифоз в диапазоне 0,5°-0,7°, исходная величина ангуляции была принята за 0°.

Исследование выявило различное влияние каждого имплантата на величину сегментарного лордоза: установка DIAM вызвала увеличение кифоза, межостистые спейсеры Wallis и X-STOP не оказали существенного влияния на кифоз. Coflex также не вызвал статистически значимого увеличения кифоза, однако диапазон полученных значений был значительно больше [12].

С.П. Маркин выявил, что Coflex уменьшает угол лордоза гипермобильного сегмента и величину задней трансляции; DIAM не устраняет ретролистез, однако позволяет восстановить лордоз при кифотизации сегмента до 5° [3].

Anasetti A. с соавторами оценил влияние двух размеров DIAM (10 мм и 14 мм), размещенных в двух разных позициях: в стандартной и смещенной кпереди. Исследование выявило, что имплантат вызывает развитие кифоза в оперированном сегменте. Как оба размера имплантата, так и оба его положения привели к смещению мгновенной оси вращения кзади как при сгибании, так и при разгибании. При имплантации устройства без дакроновых лент мгновенная ось вращения при сгибании смещалась к центру МПД [14].

В 2011 году нами в клиническую практику было введено и запатентовано устройство из нитинола с

эффектом памяти формы, обеспечивающее динамическую стабилизацию, — межостистый дистрактор ИЛКОДА. Проведенное математическое моделирование поведения межостистого спейсера ИЛКОДА с помощью универсальной программы конечно-элементного анализа ANSYS позволило выявить влияние дистрактора на ПДС [15]:

- смещает остистый отросток при неповрежденном МПД на 0,2 см, при поврежденном МПД на 0,4 см;
- эффективно стабилизирует ПДС при ослаблении МПД в 2 раза;
- работает вне зависимости от приоритетного вектора неустойчивости;
- препятствует снижению стабильности и повышению ригидности в сегментах, смежных с поврежденным ПДС.

Целью нашего исследования явилась оценка влияния межостистого дистрактора ИЛКОДА на биомеханику оперированного ПДС поясничного отдела позвоночника в клинической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Настоящая работа основана на анализе хирургического лечения 35 пациентов с дегенеративными изменениями в позвоночно-двигательных сегментах поясничного отдела позвоночника (табл. 1).

Таблица 1
Распределение пациентов по нозологическим формам
Table 1
Patient distribution according to nosological entities

| Нозологическая форма Nosological entities | группа А group A | | группа В group B | | Всего Total | |
|--|---------------------|-------|---------------------|-------|----------------|-------|
| | абс. abs. | % | абс. abs. | % | абс. abs. | % |
| Грыжа межпозвонковых дисков/ Disc herniation | 6 | 35.29 | 4 | 22.22 | 10 | 28.57 |
| Дегенеративный спондилолистез Degenerative spondylolisthesis | 1 | 5.88 | 0 | 0 | 1 | 2.86 |
| Дегенеративный стеноз позвоночного канала Spinal stenosis | 5 | 29.41 | 5 | 27.78 | 10 | 28.57 |
| Первичная дегенеративная нестабильность Primary degenerative instability | 3 | 17.65 | 0 | 0 | 3 | 8.57 |
| Синдром неудачно оперированного позвоночника Failed back surgery syndrome | 2 | 11.77 | 8 | 44.44 | 10 | 28.57 |
| Периартикулярная киста фасеточного сустава Periarticular cyst of the lumbar facet joint | 0 | 0 | 1 | 5.56 | 1 | 2.86 |

Критериями исключения пациентов из исследования явились:

- сегментарная нестабильность в результате травмы, дефекта межсуставной части дуги;
- дегенеративные антелистезы выше I степени;
- выраженная сегментарная нестабильность, требующая имплантации ригидных систем фиксации;
- структуральные и неструктуральные деформации поясничного отдела позвоночника за исключением анталгического сколиоза;
- локальный кифоз на уровне имплантации межкостистого спейсера;
- выраженная дегенерация межпозвонкового диска (Pfirrmann Grade V);
- дегенеративные стенозы позвоночного канала, требующие выполнения тотальной фасэктомии, ламинэктомии;
- сопутствующие соматические заболевания, которые могли бы повлиять на результаты хирургического лечения;
- индекс массы тела более 30 кг/м²;
- остеопения или остеопороз.

Все пациенты были распределены на две группы: группа А (n = 17) – пациенты, которым межкостистый дистрактор ИЛКОДА имплантировался для лечения сегментарной нестабильности, и группа В (n = 18) – пациенты, которым межкостистый дистрактор ИЛКОДА имплантировался для профилактики сегментарной нестабильности.

Для оценки влияния дистрактора на биомеханику оперированного

ПДС всем пациентам до операции и через 12 месяцев после хирургического лечения производилось измерение высоты передних и задних отделов межпозвонкового диска (МПД), высоты межпозвонковых отверстий (МПО), сегментарного угла Кобба, величины трансляции и ангуляции в нестабильном ПДС по данным рентгенологического обследования.

Статистическая обработка полученных результатов была выполнена с помощью пакета прикладных программ Statistica 12. Оценки уровня значимости полученных данных производилась на основании многофакторного дисперсионного непараметрического анализа ANOVA (multi-way ANOVA). Количественные переменные представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое значение, SD – стандартное отклонение). Качественные признаки представлены в виде абсолютных и относительных (%) значений. В зависимости от вида распределения количественных переменных для оценки достоверности различий использовали t-критерий Стьюдента. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов показал, что при моносегментарном поражении чаще всего страдал ПДС L_{IV}-L_V (61,9 %), практически в 3 раза меньше ПДС L_{III}-L_{IV} (26,19 %) без

значимых различий в обеих группах сравнении. В 20 % случаев мы наблюдали многоуровневые поражения: ПДС L_{III}-L_{IV}, L_{IV}-L_V в 5 случаях, L_{IV}-L_V, L_V-S_I в 2 случаях. При фиксации ПДС L_V-S_I ни в одном из случаев не был использован межкостистый дистрактор ИЛКОДА в виду анатомических особенностей строения остистых отростков. Наиболее часто встречающиеся дегенеративные изменения в ПДС L_{IV}-L_V можно объяснить его переходным характером от поясничного лордоза к крестцовому кифозу, а поэтому испытывающий максимум нагрузки (табл. 2).

Измерение высоты передних отделов МПД выявило, что через 12 месяцев после хирургического лечения отмечается достоверное снижение его высоты ($p = 0,41$). Динамика изменения высоты задних отделов МПД позволила сделать заключение о тенденции в снижении высоты через 12 месяцев по сравнению с предоперационными значениями ($p = 0,07$). Достоверных различий в динамике изменения вертикального размера МПО достоверно выявлено не было ($p = 0,08$). При сравнении значений между группами А и В статистически значимых отличий выявлено не было. Анализ результатов показал, что межкостистый дистрактор ИЛКОДА не влияет на вертикальный размер МПО и задних отделов МПД. Однако статистически значимое уменьшение передних отделов МПД может являться следствием прогрессирования дегенеративных изменений в

Таблица 2
Распределение пациентов по уровню оперативного вмешательства
Table 2
Patient distribution according to the level of surgical intervention

| Позвоночно-двигательный сегмент Motion segment | Группа А / Group A (n = 22) | | Группа В / Group B (n = 20) | | Всего Total | |
|---|--------------------------------|-------|--------------------------------|----|----------------|-------|
| | Абс. / Abs. | % | Абс. / Abs. | % | Абс. / Abs. | % |
| Th _{XII} -L _I | 1 | 4.55 | - | - | 1 | 2.38 |
| L _I -L _{II} | - | - | - | - | - | - |
| L _{II} -L _{III} | - | - | 2 | 10 | 2 | 4.76 |
| L _{III} -L _{IV} | 6 | 27.27 | 5 | 25 | 11 | 26.19 |
| L _{IV} -L _V | 13 | 59.09 | 13 | 65 | 26 | 61.9 |
| L _V -S _I | 2 | 9.09 | - | - | 2 | 4.76 |

межпозвоночном диске, а сохранение высоты задних отделов МПД и вертикального размера МПО может достигаться за счет работы межкостистого спейсера и перераспределения нагрузки на имплантат и передние отделы диска.

У всех пациентов, включенных в исследование, дегенерация межпозвоночного диска соответствовала только III и IV степени по классификации Pfirrmann, поскольку I и II степени не имеют клинического значения, а при V степени возникает рестаблизация ПДС, обуславливающий нецелесообразность применения динамической стабилизации. Проведенное исследование позволило прийти к заключению, что наиболее эффективно межкостистый дистрактор ИЛКОДА работает при III степени дегенерации, наиболее эффективно увеличивающий вертикальный размер МПО ($p = 0,004$) и, следовательно, площадь поперечного сечения фораминального отверстия, а также выявить тенденцию ($p = 0,07$) в увеличении задних отделов МПД. При IV степени дегенерации статистически значимых изменений высоты передних и задних отделов МПД ($p = 0,4$) и МПО ($p = 1$) после имплантации межкостистого

спейсера выявлено не было (табл. 3). Однако положительный клинический эффект в виде регресса вертебрального синдрома в послеоперационном периоде в данной группе можно объяснить объемом декомпрессии сосудисто-невральных образований позвоночного канала на оперированном уровне.

Анализ динамики изменения сегментарного угла Кобба показал, что в ПДС верхних отделов поясничного отдела позвоночника достоверных изменений выявлено не было в обеих группах сравнения, тогда как в ПДС $L_{III}-L_{IV}$ и $L_{IV}-L_V$ отмечалась положительная тенденция к увеличению угла через 12 месяцев ($p = 0,06$ в группе А и $0,007$ в группе В). Принимая во внимание тот факт, что в обеих группах было выявлено достоверное уменьшение передних отделов МПД без значительных изменений высоты задних отделов МПД и МПО, приходим к выводу, что увеличение угла Кобба (кифотизация оперированного сегмента) является закономерным процессом, отражающим явления как дальнейшей дегенерации межпозвоночного диска, так и приложения дистракционных усилий межкостистым спейсером к структурам заднего опорного комплекса (табл. 4).

Сегментарная нестабильность (группа А) была выявлена в 17 случаях (48,6%). Пациенты в данную группу были отнесены на основании рентгенологических критериев White и Panjabi. Трансляционная нестабильность была выявлена в 15 случаях, в 2 случаях была выявлена ротационная нестабильность; трансляционная нестабильность со смещением позвонка кзади (ретролистез) наблюдалась у 9 пациентов, у 6 было выявлено приоритетное смещение позвонка кпереди (антелистез). Величина дооперационной сагиттальной трансляции составила $4,8 \pm 0,66$ мм, через 12 месяцев $0,86 \pm 0,8$ мм, что является статистически достоверным ($p = 0,003$).

Статистическая обработка значений ротационной нестабильности оказалась невозможной ввиду очень малого количества пациентов, однако при выполнении функциональной спондилографии в послеоперационном периоде мы наблюдали уменьшение ангуляции в оперированном ПДС до физиологических значений (рис. 1, 2).

На рисунке 3 и 4 представлены результаты хирургического лечения пациента с первичной дегенеративной нестабильностью и при-

Таблица 3
Влияние межкостистого спейсера на высоту межпозвоночного диска и межпозвоночного отверстия
Table 3
Influence of interspinous spacer on the height of intervertebral disk and foramen

| Значение Value | До операции Before surgery | Через 12 месяцев After 12 months | Pfirrmann Grade 3 | | Pfirrmann Grade 4 | |
|--|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | | | До операции Before surgery | Через 12 месяцев After 12 months | До операции Before surgery | Через 12 месяцев After 12 months |
| Высота передних отделов межпозвоночного диска Height of anterior parts of intervertebral disc | 1.13 ± 0.17 | 1.11 ± 0.16 | 1.22 ± 0.06 | 1.21 ± 0.06 | 1.0 ± 0.08 | 0.99 ± 0.07 |
| Высота задних отделов межпозвоночного диска Height of posterior parts of intervertebral disc | 0.91 ± 0.13 | 0.93 ± 0.15 | 0.98 ± 0.08 | 1.02 ± 0.08 | 0.83 ± 0.11 | 0.84 ± 0.12 |
| Высота межпозвоночного отверстия Height of intervertebral foramen | 2.06 ± 0.30 | 2.07 ± 0.42 | 2.17 ± 0.13 | 2.23 ± 0.11 | 1.94 ± 0.37 | 1.90 ± 0.54 |

Таблица 4
Влияние межкостистого спейсера на сегментарный угол Кобба
Table 4
Influence of interspinous spacer on Cobb segmentary angle

| Позвоночно-двигательный сегмент Motion segment | Группа А Group A | | Группа В Group B | |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | До операции Before surgery | Через 12 месяцев After 12 months | До операции Before surgery | Через 12 месяцев After 12 months |
| Th _{XII} -L _I (n = 1) | 4.5 | 4.4 | - | - |
| L _I -L _{II} (n = 2) | - | - | 7.05 ± 0.22 | 6.59 ± 0.77 |
| L _{II} -L _{III} (n = 11) | 11.23 ± 2.32 | 11.11 ± 2.32 | 12.41 ± 12.46 | 12.5 ± 1.02 |
| L _{III} -L _{IV} (n = 26) | 15.8 ± 1.31 | 15.9 ± 1.46 | 15.68 ± 1.22 | 15.56 ± 1.33 |

Рисунок 1
Пациентка М., предоперационное обследование.
А, Б – на функциональных рентгенограммах выявляется ротационная нестабильность в ПДС LIII-LIV; В, Г – на представленных МР-томограммах в аксиальной и сагиттальной плоскостях выявляется дегенеративный стеноз позвоночного канала на уровнях LIII-LIV и LIV-LV
Figure 1
Patient M., examination before surgery. A, B – functional X-ray images show rotational instability in the motion segment LIII-LIV; C, D – MRI scans in the axial and sagittal planes show degenerative spinal stenosis in motion segments LIII-LIV and LIV-LV

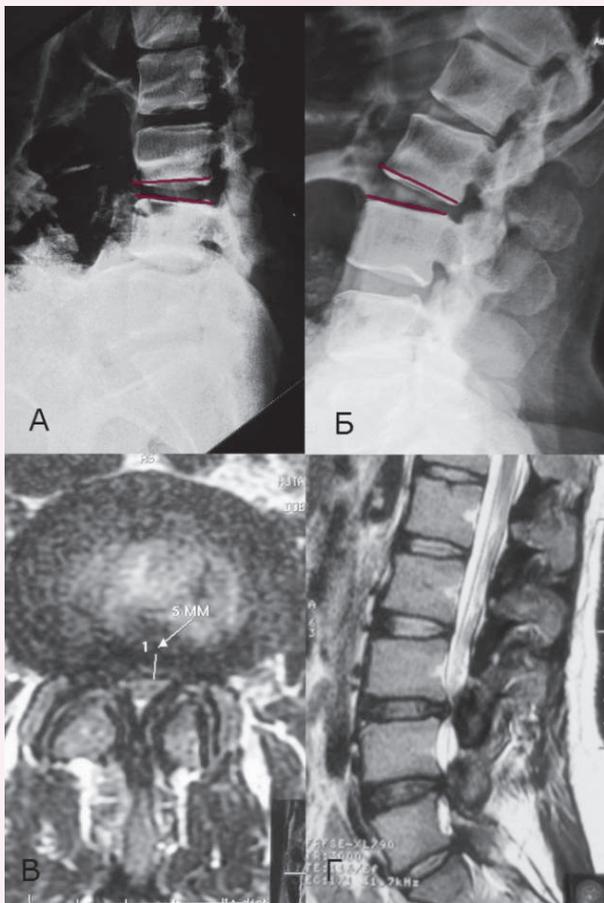


Рисунок 2
Пациентка М., обследование через 12 месяцев после операции.
А, Б – на функциональных рентгенограммах отмечается отсутствие ротационной нестабильности в ПДС LIII-LIV; В, Г – общий вид межкостистого спейсера ИЛКОДА при СКТ
Figure 2
Patient M., examination in 12 months after surgery. A, B – there is no rotational instability in the motion segment LIII-LIV; C, D – CT-scans, general view of interspinous spacer ILKODA

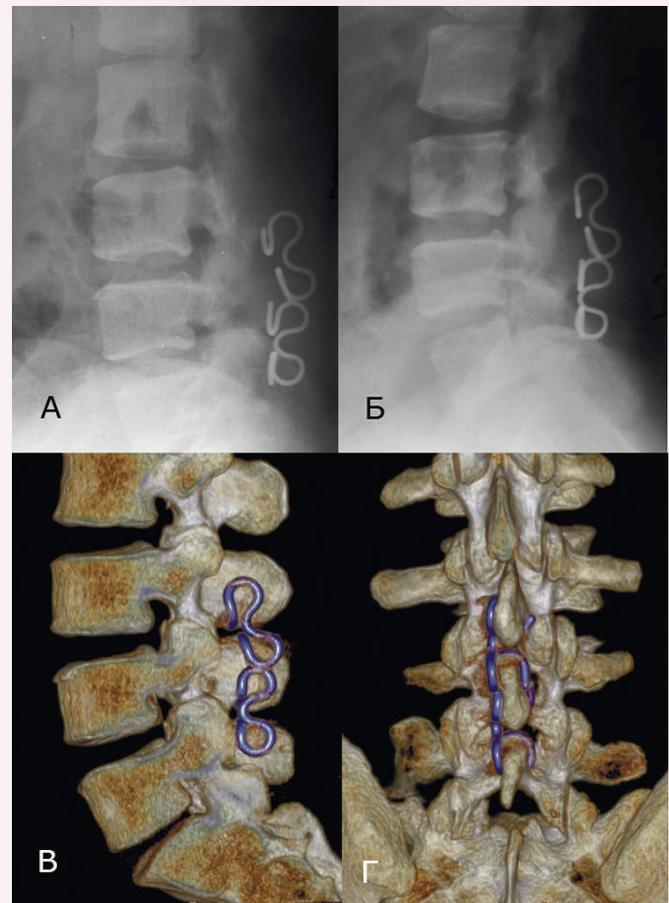


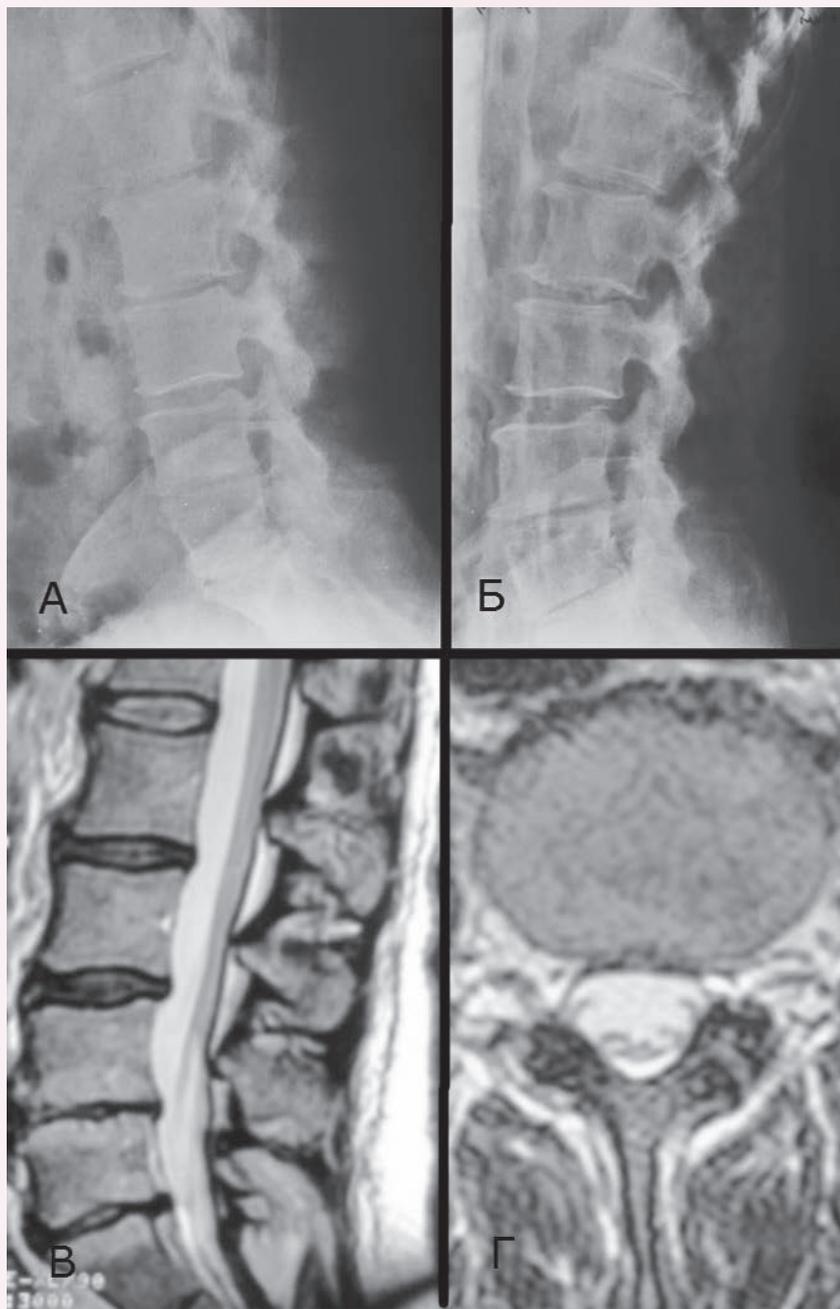
Рисунок 3

Пациент П., предоперационное обследование.

А, Б – на функциональных рентгенограммах поясничного отдела позвоночника выявляется ретролистез LIII в фазу разгибания; В, Г – на представленных МР-томограммах достоверных факторов компрессии структур позвоночного канала нет

Figure 3

Patient P., examination before surgery. A, B – lumbar functional X-ray shows retrolisthesis LIII in extension; C, D – MRI-scans show no evidence of spinal canal compression



оритетным смещением позвонка кзади.

ВЫВОДЫ:

1. Межкостистый дистрактор благоприятно изменяет биомеханику оперированного позвоночно-двигательного сегмента в результате перераспределения части нагрузки с задних отделов межпозвонкового диска и фасеточных суставов на имплантат и передние отделы диска.
2. Выраженное влияние на биомеханику оперированного ПДС межкостистый спейсер ИЛКОДА оказывает при умеренной дегенерации межпозвонкового диска (III степень по Pfirmann). При более выраженной дегенерации межпозвонкового диска клинический эффект в большей степени определяется объемом выполненной декомпрессии структур позвоночного канала.
3. Межкостистый дистрактор ИЛКОДА работает вне зависимости от приоритетного смещения позвонка.
4. Применение межкостистой динамической стабилизации не препятствует течению естественного «дегенеративного каскада».

Рисунок 4

Пациент П., обследование через 12 месяцев после операции.



Отмечается отсутствие нестабильности в ПДС LIII-LIV в фазу разгибания

Figure 4

Patient P., examination in 12 months after surgery. There is no instability in LIII-LIV motion segment in extension

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Senegas J, Vital JM, Pointillart V, Mangione P. Long-term actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system. *Eur. Spine J.* 2007; 16 (8): 1279-1287.
2. Phillips FM, Voronov LI, Gaitanis IN, Carandang G, Havey RM, Patwardhan AG. Biomechanics of posterior dynamic stabilizing device (DIAM) after facetectomy and discectomy. *Spine J.* 2006; 6 (6): 714-722.
3. Markin SP. Posterior dynamic stabilization in surgical treatment of the lumbar spine degenerative changes. Cand. med. sci. diss. Novosibirsk, 2010. 135 p. Russian. (Маркин С.П. Задняя динамическая фиксация в хирургическом лечении поясничного остеохондроза : дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2010. 135 с.)
4. Lindsey DP, Swanson KE, Fuchs P, Hsu KY, Zucherman JF, Yerby SA. The effects of an interspinous implant on the kinematics of the instrumented and adjacent levels in the lumbar spine. *Spine.* 2003; 28 (19): 2192-2197.
5. Fuchs PD, Lindsey DP, Hsu KY, Zucherman JF, Yerby SA. The use of an interspinous implant in conjunction with a graded facetectomy procedure. *Spine.* 2005; 30 (11): 1266-1272.
6. Tsai K, Murakami H, Lowery GL, Hutton WC. A biomechanical evaluation of an interspinous device (Coflex) used to stabilize the lumbar spine. *Journal of Surgical Orthopaedic Advances.* 2006; 15 (3): 167-172.
7. Lafage V, Gangnet N, Sénégas J, Lavaste F, Skalli W. New interspinous implant evaluation using an in vitro biomechanical study combined with a finite-element analysis. *Spine.* 2007; 32 (16): 1706-1713.
8. Richards JC, Majumdar S, Lindsey DP, Beaupré GS, Yerby SA. The treatment mechanism of an interspinous process implant for lumbar neurogenic intermittent claudication. *Spine.* 2005; 30 (7): 744-749.
9. Celik H, Derincek A, Koksall I. Surgical treatment of the spinal stenosis with an interspinous distraction device: do we really restore the foraminal height? *Turk. Neurosurg.* 2012; 22 (1): 50-54.
10. Aleynik AY. Dynamic interspinous elastic stabilization in the treatment of the disc herniation and spinal stenosis of the lumbar spine. Cand. med. sci. diss. Nizhny Novgorod, 2014. 165 p. Russian. (Алейник А.Я. Динамическая межостистая эластическая стабилизация в лечении грыж дисков и стеноза позвоночного канала на поясничном уровне : дис. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород, 2014. 165 с.)
11. Swanson KE, Lindsey DP, Hsu KY, Zucherman JF, Yerby SA. The effects of an interspinous implant on intervertebral disc pressures. *Spine.* 2003; 28 (1): 26-32.
12. Wilke H, Drumm J, Häussler K, Mack C, Steudel WI, Kettler A. Biomechanical effect of different lumbar interspinous implants on flexibility and intradiscal pressure. *European Spine Journal.* 2008; 17 (8): 1049-1056.
13. Zheng S, Yao Q, Cheng L, Xu Y, Yuan P, Zhang D, et al. The effects of a new shape-memory alloy interspinous process device on the distribution of intervertebral disc pressures in vitro. *Journal of Biomedical Research.* 2010; 24 (2): 115-123.
14. Anasetti F, Galbusera F, Aziz HN, Bellini CM, Addis A, Villa T et al. Spine stability after implantation of an interspinous device: an in vitro and finite element biomechanical study. *Journal of Neurosurgery: Spine.* 2010; 13 (5): 568-575.
15. Davydov EA, Nazarov AS, Kollerov MYu. Biomechanical rationale of the interspinous distractor ILKODA usage in clinical practice. Laboratory investigation. *Russian Neurosurgical Journal named after Professor A.L. Polenov.* 2014; 6 (3): 31-36. Russian (Давыдов Е.А., Назаров А.С., Колеров М.Ю. Биомеханическое обоснование применения межостистого дистрактора ИЛКОДА в клинической практике. Лабораторное исследование // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2014. Т. 6, № 3. С. 31-36.)

Сведения об авторах:

Давыдов Е.А., профессор, д.м.н., главный научный сотрудник, «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» – филиал ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия.

Назаров А.С., аспирант, «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова» – филиал ФГБУ «Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России.

Адрес для переписки:

Назаров А.С., ул. Маяковского, д. 12, г. Санкт-Петербург, 191014, Россия

Тел: +7 (812) 272-81-35

E-mail: nazarow_alex@mail.ru

Information about authors:

Davydov E.A., MD, PhD, professor, senior researcher, Polenov Neurosurgical Institute, the branch of North-Western Federal Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia.

Nazarov A.S., postgraduate student, Polenov Neurosurgical Institute, the branch of North-Western Federal Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia.

Address for correspondence:

Nazarov A.S., Mayakovskogo St., 12, Saint Petersburg, Russia, 191014

Tel: +7 (812) 272-81-35.

E-mail: nazarow_alex@mail.ru

ОЦЕНКА ПЕРФУЗИИ ПРИ ПОЛИТРАВМЕ

ASSESSMENT OF PERFUSION IN POLYTRAUMA

Косовских А.А. Kosovskih A. A.
Чурляев Ю.А. Churlyayev Yu.A.
Кан С.Л. Kan S. L.
Фомкин О. Г. Fomkin O.G.
Данцигер Д.Г. Dantsiger D.G.
Кирсанов Т.В. Kirsanov T.V.

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Минздрава России,

Муниципальное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Городская клиническая больница № 1» г. Новокузнецка,

г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine,

City Clinical Hospital N 1,

Novokuznetsk, Russia

Цель – оценить изменения капиллярного кровотока и центральной гемодинамики на фоне проведения инфузионно-трансфузионной терапии при политравме.

Материалы и методы. Исследование проведено у 19 пострадавших с политравмой. Был проведен анализ динамики объема инфузии, среднего артериального давления, частоты сердечных сокращений, темпа диуреза, центрального венозного давления и центральной венозной сатурации. Состояние микроциркуляции оценивали методом лазерной доплеровской флоуметрии с определением индекса микроциркуляции, среднего квадратичного отклонения и сатурации крови исследуемого участка ткани. Был проведен корреляционный анализ всех показателей. Дополнительно пострадавшие были разделены на 2 группы в зависимости от момента проведения трансфузии эритроцитарной массы. 1-ю группу составили 9 человек, которым трансфузия проводилась в 1-е сутки нахождения в стационаре. Во 2-ю группу вошли 10 человек, которым трансфузия осуществлялась во 2-е сутки.

Результаты. На фоне интенсивной терапии изменения перфузии тканей не сопровождались значимыми колебаниями частоты сердечных сокращений и центральной венозной сатурации. Изменения среднего артериального давления, центрального венозного давления и темпа диуреза выявлялись лишь на 3-и сутки, тогда как расстройства микроциркуляции спастического характера определялись уже в 1-е сутки, а их разрешение на фоне проводимого комплекса интенсивной терапии фиксировали на 2-е сутки. Проведение трансфузии в комплексе инфузионной терапии улучшало состояние капиллярного кровотока за счет восполнения объема циркулирующей крови и поступления в кровяное русло донорских эритроцитов.

Выводы. Изолированный анализ общедоступных показателей мониторинга гемодинамики не в полной мере отображает изменения периферического кровотока. Метод лазерной доплеровской флоуметрии с тканевой оксиметрией является существенным дополнением при проведении динамического мониторинга кровообращения, так как способен выявить изменения капиллярного кровотока в процессе инфузионно-трансфузионной терапии при политравме.

Ключевые слова: политравма; микроциркуляция; перфузия; сатурация; гемодинамика; инфузионно-трансфузионная терапия.

Objective - to evaluate the changes of capillary blood flow and central hemodynamics at the background of infusion-transfusion therapy in polytrauma.

Materials and methods. The study was conducted in 19 patients with multiple injuries. The analysis of the dynamics of volume infusion, mean arterial pressure, heart rate, rate of urine output, central venous pressure, and central venous oxygen saturation was carried out. Microcirculation was evaluated with laser Doppler flowmetry with estimation of microcirculation index, standard deviation, and blood oxygen saturation in the tissue. The correlation analysis of all indicators was carried out. Additionally, the victims were divided into 2 groups depending on the moment of blood transfusion. The first group consisted of 9 persons who received transfusion within the first day of hospital stay. The second group consisted of 10 persons with transfusion on the second day.

Results. At the background of intensive care the changes in tissue perfusion were not accompanied by significant fluctuations in heart rate and central venous oxygen saturation. Changes in mean arterial pressure, central venous pressure and diuresis rate were detected only on the third day, while microcirculatory disorders of spastic nature could be identified in the 1st day, and their resolution on the background of the complex intensive care unit was observed on 2nd day. Transfusion as part of infusion therapy improved the condition of capillary blood flow due to volume replacement and entry of donor red blood cells into the bloodstream.

Conclusion. Isolated analysis of public available values of hemodynamics monitoring does not fully reflect changes in peripheral blood flow. Laser Doppler flowmetry method with tissue oximetry is an essential component for dynamic monitoring of blood circulation since it identifies changes in capillary blood flow during infusion-transfusion therapy in polytrauma.

Key words: polytrauma; microcirculation; perfusion; saturation; hemodynamics; infusion-transfusion therapy.

Ни для кого не секрет, что политравма является многокомпонентным патологическим процессом и вне зависимости от обла-

стей повреждения сопровождается гиповолемией, гипоперфузией и неадекватной оксигенацией тканей [1]. В свою очередь, наличие по-

вреждения и гипоксии запускается целый каскад патологических реакций (высвобождение кислородных радикалов, протеолитических

ферментов, избыточная продукция гистамина, кининов, продуктов дегидрации арахидоновой кислоты, микротромбообразование и др.), которые усугубляют уже имеющуюся в организме катастрофу и способствуют развитию полиорганной недостаточности [2]. Поэтому первостепенной задачей любого врача является прерывание данного каскада, путем коррекции гиповолемии и обеспечения адекватной перфузии тканей. Основным методом в данной ситуации выступает инфузионно-трансфузионная терапия. Сложность же заключается в определении адекватности проводимой инфузии [3], так как точный объем кровопотери практически невозможно определить.

Помимо этого причиной неадекватной перфузии может служить не только кровопотеря, но и ушиб сердца, синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания и многие другие причины [1, 2]. Подчас для оценки проводимой терапии врач использует общераспространенные и легко определяемые показатели, такие как артериальное давление, частота сердечных сокращений, центральное венозное давление, темп диуреза. Но давление на самом деле не может служить аналогом объемной скорости кровотока, так как не учитывается параметр сопротивления, а измерение осуществляется на крупных артериях (буферных сосудах) – самом пассивном участке кровообращения [3].

Центральное венозное давление обладает способностью предсказать восприимчивость к объемной нагрузке лишь в 47 % случаев, хотя этот показатель включен во многие протоколы инфузионной терапии [4]. Но самое главное, что, стараясь достигнуть приемлемых показателей центральной гемодинамики, мы забываем о конечной цели – обеспечении адекватной перфузии тканей. Ведь именно микроциркуляторное русло является местом, где, в конечном счете, реализуется транспортная функция сердечно-сосудистой системы и обеспечивается транкапиллярный обмен, создающий необходимый для жизни тканевой гомеостаз [3, 5-7]. Поэтому так необходим мо-

нитинг капиллярного кровотока при любом критическом состоянии, в том числе и политравме.

Цель работы – оценить изменения капиллярного кровотока и центральной гемодинамики на фоне проведения инфузионно-трансфузионной терапии при политравме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на базе отделения травматологической реанимации МБЛПУ «ГКБ № 1» г. Новокузнецка в период с 2013 по 2014 год. В исследование вошло 19 человек с политравмой, средний возраст которых составил $39,73 \pm 4,03$ лет, степень тяжести травматических повреждений по шкале ISS $29,61 \pm 1,38$ балла, тяжесть состояния по шкале APACHE II $10,3 \pm 1,27$ балла. Пострадавшие были доставлены в стационар в течение 1 часа от момента получения травмы. Кровопотеря, исходя из объема повреждения, составляла от 20 до 40 % объема циркулирующей крови. Диагноз ставился на основании клинической картины, лабораторных и инструментальных исследований.

Критериями включения явились: наличие политравмы (совокупность двух и более повреждений, одно из которых либо их сочетание несет непосредственную угрозу для жизни пострадавшего и является непосредственной причиной развития травматической болезни) [1], возраст от 18 до 50 лет. Критериями исключения служили: хроническая сопутствующая патология в фазу декомпенсации, тяжелая черепно-мозговая травма, повреждение полых органов живота с инфицированием брюшной полости в момент травмы, применение симпатомиметиков (их применение вызывает изменения капиллярного кровотока кожи) [8].

Дополнительно для оценки эффективности трансфузии эритроцитарной массы было проведено разделение пострадавших на 2 группы. Показания к трансфузии выставлялись согласно приказам МЗ РФ 183н от 2.04.2013 г. и 363 от 25.11.2002 г. Объем однократной трансфузии эритроцитарной массы составлял от 500 до 800 мл.

В 1-ю группу вошли 9 пациентов, которым трансфузия проводилась в 1-е сутки от момента получения травмы. Средний возраст в этой группе составил $39,71 \pm 3,81$ лет, тяжесть травматических повреждений $30,12 \pm 2,71$ балла, тяжесть состояния по шкале APACHE II $11,85 \pm 2,13$ балла. Уровень гемоглобина в 1-е сутки снижался до $68,5 \pm 6,76$ г/л, а гематокрита до $21,08 \pm 1,6$ %. Пострадавшие данной группы имели следующее сочетание травматических повреждений: у 7 человек был перелом костей таза, перелом бедренной кости у 6 человек, перелом костей голени у 4 человек, у 5 человек был перелом плечевой кости. Закрытая травма живота была у 8 пострадавших. При лапароскопии выявлено повреждение селезенки (6 человек), разрыв печени (6 человек), в 1 случае имелся отрыв брыжейки тонкой кишки. У 5 больных была тяжелая травма грудной клетки с множественными переломами ребер, гемо- и пневмотораксом, ушибом легких.

2-ю группу составили 10 пациентов, которым трансфузия эритроцитарной массы проводилась во 2-е сутки. Средний возраст в этой группе составил $35,14 \pm 3,28$ лет, тяжесть травматических повреждений $28,61 \pm 4,18$ балла, тяжесть состояния по шкале APACHE II $8,5 \pm 0,92$ балла. У пострадавших 2-й группы в 1-е сутки от момента травмы уровень гемоглобина и гематокрита составили $85,75 \pm 2,04$ г/л, $25,87 \pm 1,01$ % и были статистически значимо выше, чем в 1-й группе. Больные имели следующее сочетание травматических повреждений, перелом костей таза у 5 человек, перелом бедренной кости у 10 больных, перелом костей голени у 4 человек, перелом плечевой кости у 3 пострадавших. 6 больных имели закрытую травму живота с повреждением селезенки в 5 случаях, разрывом печени в 7 случаях. У 6 больных была тяжелая травма грудной клетки с множественными переломами ребер, гемо- и пневмотораксом, ушибом легких.

Всем пострадавшим при поступлении было выполнено оперативное вмешательство в виде

стабилизации отломков трубчатых костей аппаратами внешней фиксации (16 вмешательств) или методом скелетного вытяжения (14 вмешательств), дренирование плевральных полостей (11 вмешательств). Выполнено 14 лапаротомий с ушиванием разрывов печени (13 вмешательств), спленэктомий (11 вмешательств), резекция кишки (1 вмешательство). Оперативные вмешательства выполнялись в условиях тотальной внутривенной анестезии с искусственной вентиляцией легких.

Всем пациентам проводился комплекс интенсивной терапии, который включал в себя инфузионно-трансфузионную терапию с использованием кристаллоидов, коллоидов и препаратов крови; респираторную терапию согласно концепции безопасной искусственной вентиляции легких; по показаниям применение антибиотиков с использованием препаратов широкого спектра действия; со 2-х суток проводилась нутритивная поддержка в энтеральном или смешанном варианте, обезболивание с применением наркотических и ненаркотических анальгетиков. Период динамического наблюдения составил первые 4 дня пребывания больных в стационаре.

В отделении реанимации пострадавшим проводился неинвазивный мониторинг артериального давления, пульсоксиметрия и мониторинг ЭКГ аппаратами Nihon Kohden (Япония). Определяли уровень систолического артериального давления (АДсис) и диастолического артериального давления (АДдиас), расчет среднего артериального давления (САД) проводился аппаратом автоматически. Измерялся почасовой диурез. Измерение центрального венозного давления (ЦВД) проводили через венозный катетер, установленный в подключичной или яремной вене с использованием аппарата Вальдмана. Манипуляцию проводили, когда пациент находился в горизонтальном положении, «0» устанавливали на уровень средней подмышечной линии. Исследование сатурации центральной венозной крови проводили на анализаторе «STAT PROFILE рНОх» фирмы «Nova biomedical»

(США), забор венозной крови проводили через центральный венозный катетер, дистальный конец которого был в верхней полой вене.

Состояние микроциркуляции кожи оценивали методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), которую осуществляли с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока (ЛАКК-ОП) (ЛАЗМА, Россия), позволяющего проводить комплексную оценку состояния микроциркуляции [7, 9]. Микрокровоток кожи представляет особый интерес, во-первых он легко доступен, во-вторых из-за особенностей строения капиллярной сети и иннервации реагирует на стимуляцию симпатической нервной системы [7, 8]. Исследования проводились ежедневно не менее 3 раз в сутки на коже наружной нижней трети плеча на обеих руках или неповрежденной конечности, выбор данной области был обусловлен тем, что она бедна артериоло-венулярными анастомозами и поэтому наиболее точно отображает состояние кровотока капиллярного русла [7].

Длительность одного исследования составляла 3 минуты. В ходе исследования регистрировались следующие показатели: среднее значение индекса микроциркуляции (М) — отражает степень перфузии преимущественно фракцией эритроцитов, в единице объема ткани за единицу времени, измеряется в перфузионных единицах (перф. ед.). Среднее квадратичное отклонение амплитуды колебаний кровотока от среднего арифметического значения (СКО, перф. ед.) — характеризует временную изменчивость перфузии и отражает среднюю модуляцию кровотока во всех частотных диапазонах. Динамическая оценка данных показателей позволяет выявить расстройства микроциркуляции. Так, усиление притока крови в микроциркуляторное русло с повышением числа функционирующих капилляров характеризует гиперэмическую форму изменений микроциркуляции, при этом происходит резкий прирост М и снижение СКО. Для спастической формы расстройств характерен комплекс изменений, связанных с уменьшением притока крови за счет спазма

артериол, типичными проявлениями являются снижение М и СКО. Застойная форма характеризуется комплексом изменений, проявляющихся затруднением оттока, степень изменений микроциркуляции зависит от интенсивности процесса. Так, М может не изменяться или увеличиваться, так как в капиллярном русле возрастает количество эритроцитов, но происходит снижение СКО [9].

Дополнительным критерием оценки состояния микроциркуляции явилось определение динамики сатурации крови (SO_2) методом оптической тканевой оксиметрии, который реализован в аппарате ЛАКК-ОП. Метод основан на изменении объема фракции гемоглобина и среднего относительного уровня кислородной сатурации крови микроциркуляторного русла, исследуемого участка ткани. Оценка сатурации крови в анализаторе основана на разнице в оптических свойствах оксигенированных (HbO_2) и дезоксигенированных (Hb) фракций гемоглобина, при зондировании в зеленом и красном диапазонах излучений. Глубина зондирования ткани составляет от 1 до 3 мм, т.е. в зону обследования, как правило, попадают лишь мелкие венулы, артериолы, артериовенозные шунты и капилляры. Информация воспринимается одновременно со всех указанных звеньев микроциркуляторного русла, поэтому, определяемая прибором сатурация крови отражает, в отличие от приборов пульсоксиметрии, среднее относительное содержание в крови HbO_2 , усредненное по всему микрососудистому руслу. SO_2 является средним арифметическим для венозной и артериальной крови в тестируемом объеме ткани. Для артериальной крови SO_2 , как правило, составляет постоянную величину, к тому же доля артериальной крови с высоким содержанием SO_2 в несколько раз меньше, чем венозной. SO_2 для системы микроциркуляции более характеризует венозное содержание кислорода, т.е. позволяет косвенно оценивать потребление кислорода тканями [10].

Контрольные значения состояния микроциркуляции были получены

у 36 практически здоровых добровольцев в возрасте от 25 до 46 лет.

С учетом малой выборки использовались непараметрические методы статистической обработки. Для оценки статистической значимости межгрупповых различий использовался критерий парных сравнений U-теста Манна-Уитни (Mann-Whitney U-Test), внутригрупповых различий – критерий Вилкоксона (Wilcoxon matched pairs test). Взаимосвязь показателей определяли с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Достоверным считалось различие при $p \leq 0,05$ [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В первую очередь следует обратить внимание на различия в объеме инфузионно-трансфузионной терапии, проводимой пострадавшим в течение периода наблюдения (табл. 1). Так, в 1-е сутки она была статистически значимо выше, чем в последующие и составила $58,84 \pm$

4,57 мл/кг. Такой большой объем инфузии был обусловлен проведением коррекции гиповолемии, главной причиной которой явилась острая кровопотеря.

Динамический мониторинг показал, что САД на протяжении всего исследования был выше критического уровня в 65 мм рт. ст., а его статистически значимое повышение отмечалось лишь к 3-м суткам (табл. 1). Достоверного изменения ЧСС не происходило в течение всех дней наблюдения. Рост ЦВД наблюдался только к 3-м суткам от момента получения травмы. Изменений SvO₂ также не отмечалось на протяжении всего периода исследования. Несмотря на различия в объеме инфузионно-трансфузионной терапии, которые наблюдались в 1-е сутки, темп диуреза увеличился лишь к 3-м суткам нахождения пострадавших в стационаре.

При динамическом мониторинге состояния микроциркуляции средний уровень перфузии был ниже у

пострадавших в 1-е сутки, в сравнении со значением контрольной группы. Ко 2-м суткам происходило его повышение, которое сохранялось на протяжении всех дней наблюдения. Аналогичная картина происходила с вариабельностью капиллярного кровотока и тканевой сатурацией, так, уже на 2-е сутки отмечался их рост.

При проведении корреляционного анализа, зависимости между показателями микроциркуляции (M, СКО, SO₂), гемодинамики (САД, ЧСС, ЦВД) и темпом диуреза выявлено не было.

С учетом того, что определение показателей методом лазерной доплеровской флуометрии базируется на косвенной оценке количества и скорости эритроцитов в исследуемой области, интересно было выяснить состояние микроциркуляции до и после проведения трансфузии эритроцитарной массы. Так, на следующие сутки после переливания отмечалось достоверное увеличение

Таблица 1
Динамика показателей микроциркуляции и центральной гемодинамики (M ± m)
Table 1
Dynamics of values of microcirculation and central hemodynamics (M ± m)

| | Контроль Control n = 36 | 1-е сутки 1st day n = 19 | 2-е сутки 2nd day n = 19 | 3-и сутки 3d day n = 19 | 4-е сутки 4th day n = 19 |
|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| M, перф. ед. M, perfusion units | 3.59 ± 0.29 | 1.22 ± 0.04* (p = 0.0001) | 2.64 ± 0.26® (p = 0.002) | 3.02 ± 0.41® (p = 0.002) | 4.4 ± 0.58® (p = 0.002) |
| СКО, перф. ед. SD, perfusion units | 0.96 ± 0.08 | 0.44 ± 0.03* (p = 0.0003) | 0.98 ± 0.18® (p = 0.0078) | 0.95 ± 0.13® (p = 0.0039) | 1.66 ± 0.27* (p = 0.0152)® (p = 0.002) |
| SO ₂ , % | 73.36 ± 1.44 | 63.79 ± 2.63* (p = 0.0473) | 71.17 ± 0.83® (p = 0.042) | 71.54 ± 0.8® (p = 0.042) | 72.68 ± 1.63® (p = 0.0186) |
| САД, мм рт. ст. MAP, mm Hg | | 80.76 ± 4.1 | 86.92 ± 3.07 | 94.61 ± 3.14® (p = 0.039) | 92.43 ± 2.93® (p = 0.068) |
| АД сис, мм рт. ст. AP sys., mm Hg | | 110 ± 5.22 | 117.69 ± 4.26 | 125.38 ± 3.69® (p = 0.0273) | 124.54 ± 4.54® (p = 0.0078) |
| АД диас, мм рт. ст. AP dias., mm Hg | | 67.5 ± 4.11 | 71.53 ± 2.96 | 79.23 ± 3.09® (p = 0.0273) | 76.36 ± 3.37® (p = 0.0371) |
| ЦВД, мм во. ст. CVP, mm WG | | 16.15 ± 6.35 | 44.28 ± 9.24 | 40.76 ± 7.55® (p = 0.0479) | 38.33 ± 6.94® (p = 0.0137) |
| ЧСС, уд. в мин. HR, beats per min. | | 110 ± 2.99 | 103.46 ± 4.36 | 104.61 ± 4.75 | 97.69 ± 3.9 |
| SvO ₂ , % | | 74.5 ± 2.82 | 76.18 ± 1.57 | 80.45 ± 1.6 | 77.64 ± 0.94 |
| Диурез, мл/кг Diuresis, ml/kg | | 18.75 ± 2.14 | 22.91 ± 1.97 | 30.99 ± 3.9® (p = 0.0161) | 35.82 ± 4.16® (p = 0.0012) |
| Инфузия, мл/кг Infusion, ml/kg | | 58.84 ± 4.57 | 40.5 ± 4.73® (p = 0.0171) | 34.05 ± 4.58® (p = 0.0081) | 29.56 ± 3.4® (p = 0.0002) |

Примечание: ® – статистическая достоверность различий с 1-ми сутками внутри группы; * – статистическая достоверность различий между группами.

Note: ® – statistical reliability of differences for 1st day in the group; * – statistical reliability of differences between the groups.

уровня гемоглобина и гематокрита (табл. 2). Происходил и статистически значимый рост исходно низких значений М, СКО и SO_2 . Однако с учетом того, что трансфузия эритроцитарной массы проводилась в разные дни от момента получения травмы, пострадавшие были дополнительно разделены на 2 группы.

Результаты с учетом деления пострадавших на 2 группы указаны в таблице 3. Так, в 1-е сутки в обеих группах наблюдались достовер-

но низкие значения среднего уровня перфузии, вариабельности капиллярного кровотока и сатурации исследуемой области в сравнении с данными контрольной группы, при этом статистически значимых различий этих показателей между группами не было. В 1-й группе после проведения трансфузии на следующий день отмечался достоверный рост М, СКО и SO_2 , при этом вариабельность капиллярного кровотока становилась даже статистически значимо выше, чем в груп-

пе контроля. Однако достоверный рост этих показателей отмечался и во 2-й группе в сравнении с 1-ми сутками, хотя уровень средней перфузии оставался ниже, чем в контрольной группе. Имелись также статистически значимые различия в показателях микроциркуляции между группами на 2-е сутки: так, М и СКО в 1-й группе были достоверно выше, чем во 2-й группе. Различий же в SO_2 выявлено не было. На 3-и сутки различия между группами исчезали.

Таблица 2

Динамика показателей микроциркуляции, гемоглобина и гематокрита до и после трансфузии эритроцитарной массы (М ± m)

Table 2

Dynamics of values of microcirculation, hemoglobin and hematocrit before and after transfusion of red blood cells (M ± m)

| | М, перф. ед. M, perfusion units | СКО, перф. ед. SD, perfusion units | SO_2 , % | Гемоглобин, г/л Hemoglobin, g/L | Гематокрит, % Hematocrit, % |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| До трансфузии Before transfusion (n = 19) | 1.68 ± 0.09 | 0.46 ± 0.04 | 60.52 ± 0.89 | 75.33 ± 2.52 | 22.13 ± 0.79 |
| После трансфузии After transfusion (n = 19) | 3.26 ± 0.46* (p = 0.0078) | 1.38 ± 0.39* (p = 0.0469) | 71.81 ± 1.46* (p = 0.002) | 94.63 ± 2.89* (p = 0.0002) | 26.26 ± 0.98* (p = 0.0043) |

Примечание: * – статистическая достоверность различий между группами.

Note: * – statistical reliability of differences between the groups.

Таблица 3

Динамика показателей микроциркуляции в зависимости от времени трансфузии эритроцитарной массы (М ± m)

Table 3

Dynamics of values of microcirculation depending on time of transfusion of red blood cells (M ± m)

| | | М, перф. ед. M, perfusion units | СКО, перф. ед. SD, perfusion units | SO_2 , % |
|---------------------------------|------------------|---|---|-------------------------------|
| Контроль Control (n = 36) | | 3.59 ± 0.29 | 0.96 ± 0.08 | 73.36 ± 1.44 |
| Группа 1 Group 1 (n = 9) | Сутки 1 Day 1 | 1.35 ± 0.02 (p = 0.0001)° | 0.4 ± 0.03 (p = 0.0001)° | 58.35 ± 0.64 (p = 0.0002)° |
| | Сутки 2 Day 2 | 3.76 ± 0.59 (p = 0.0313)® | 1.62 ± 0.27 (p = 0.0005)® (p = 0.0148)° | 70.85 ± 0.51 (p = 0.0313)® |
| | Сутки 3 Day 3 | 3.07 ± 0.58 (p = 0.0313)® | 1.12 ± 0.14 (p = 0.0005)® | 71.46 ± 1 (p = 0.0313)® |
| Группа 2 Group 2 (n = 10) | Сутки 1 Day 1 | 1.25 ± 0.05 (p = 0.0001)° | 0.45 ± 0,02 (p = 0.0002)° | 57.28 ± 0.51 (p = 0.0002)° |
| | Сутки 2 Day 2 | 1.96 ± 0.13 (p = 0.00052)° (p = 0.0313)® (p = 0.0101)* | 0.8 ± 0.07 (p = 0.0024)® (p = 0.0016)* | 67.66 ± 2.02 p = 0.0313)® |
| | Сутки 3 Day 3 | 2.53 ± 0.13 (p = 0.0313)® | 0.98 ± 0.08 (p = 0.0005)® | 73.95 ± 0.67 (p = 0.0313)® |

Примечание: ® – статистическая достоверность различий с 1-ми сутками внутри группы; * – статистическая достоверность различий между группами; ° – статистическая достоверность различий со значениями контрольной группы.

Note: ® – statistical reliability of differences for 1st day in the group; * – statistical reliability of differences between the groups;

° – statistical reliability of differences with values of control group.

ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие статистически значимых изменений САД ко 2-м суткам исследования и ЧСС на протяжении всего периода наблюдения при достоверных изменениях микроциркуляции уже на 2-е сутки свидетельствовало о том, что изолированная оценка широко используемых показателей гемодинамики не позволяет в полной мере оценить состояние периферического кровотока. Характеристика кровообращения у больных в критическом состоянии должна быть основана на разносторонней оценке объема и качества кровотока. А отдельно взятый показатель гемодинамики не может дать представления о характере кровообращения [12]. Эту идею подтверждало и отсутствие корреляции между показателями гемодинамики и периферической перфузии. Стоит вспомнить, что САД является производным от сердечного выброса (СВ) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС). Повышение САД может быть вызвано 2 факторами: как увеличением СВ (что должно сопровождаться улучшением перфузии), так и ростом ОПСС (что, наоборот, приводит к снижению перфузии и ишемии тканей). Поэтому анализ лишь САД не дает нам информации о наличии или отсутствии спазма артериол, что требует комплексного подхода при оценке системы кровообращения [3, 6, 8, 12]. Но мы ни в коем случае не призываем отказаться от мониторинга САД и ЧСС. Эти показатели крайне важны для быстрого выявления грубых расстройств гемодинамики, которые без экстренной коррекции приобретают необратимый характер. Любой врач помнит, что необходимо поддерживать САД выше 65 мм рт. ст., это тот критический уровень, ниже которого нарушена перфузия тканей. Другим примером являются пострадавшие с тяжелой черепно-мозговой травмой, у которых САД надо поддерживать на уровне 100 мм рт. ст. для обеспечения церебрального перфузионного давления. Определение ЧСС тоже является неотъемлемой частью мониторинга критических состояний. Тахикардия является одним из критериев

тяжести состояния пострадавшего. Анализ ЧСС позволяет вовремя выявить нарушения ритма. Просто с учетом «легкости» определения САД и ЧСС врач ошибочно заменяет понятие «перфузия» понятием «давление», что приводит к неправильным решениям при проведении интенсивной терапии.

Величина ЦВД зависит от многих параметров в организме, будь то исходное состояние сердечной мышцы или проведение ИВЛ, поэтому очень сложно судить о степени волемии используя только этот параметр. В исследовании наблюдался статистически значимый рост ЦВД только к 3-м суткам от момента получения травмы, хотя значения данного показателя не выходили за пределы нормы (40-120 мм вод. ст.). Отсутствие увеличения ЦВД выше нормы скорее указывало на хорошую переносимость пациентами инфузионной нагрузки, чем на состояние волемического статуса.

Статистически значимое увеличение темпа диуреза лишь на 3-и сутки, несмотря на высокий уровень инфузии в 1-е сутки, был обусловлен запуском механизмов, направленных на коррекцию гиповолемии и стабилизацию гемодинамики. Острая кровопотеря приводила к снижению почечного кровотока, что запускало каскад ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), в итоге происходила задержка натрия и вместе с ним воды, и тем самым снижался темп диуреза. Данный компенсаторный процесс относится к механизмам отсроченного действия, и максимальный потенциал он набирает к концу 1-х суток от момента получения травмы. Соответственно, на его инактивацию тоже требуется длительный промежуток времени [1, 2, 5, 13].

Многочисленные исследования показали, что в сравнении с САД и ЧСС SvO₂ демонстрирует наиболее четкую связь с транспортом кислорода [6, 8]. Однако в проведенном нами исследовании SvO₂ была выше критического уровня в 65 %. Отсутствие достоверных ее изменений на протяжении всего наблюдения объяснялось тем, что другие работы по анализу динамики SvO₂ про-

водились у крайне тяжелых больных с нестабильным артериальным давлением, чего в нашем исследовании не было. К тому же наше исследование начиналось с момента поступления больного в стационар, когда пострадавшим уже проводилась инфузионная терапия на этапе скорой медицинской помощи, поэтому исходное значение SvO₂ нам не было известно.

Данные об изменениях состояния микроциркуляции при политравме согласуются с другими исследованиями [14, 15]. Так, в 1-е сутки от момента получения травмы совместное снижение среднего уровня перфузии и вариабельности кровотока косвенно указывало на развитие нарушений микроциркуляции спастического характера, для которых характерно замедление капиллярного кровотока, уменьшение колеблемости сосудистой стенки, снижения количества функционирующих капилляров [9]. Спастические расстройства кожного кровотока развивались вследствие механизмов централизации кровообращения, направленных на обеспечение адекватной перфузией жизненно-важных органов [3, 5, 14]. Достоверно низкие значения SO₂ в 1-е сутки также объяснялись наличием нарушений микроциркуляции спастического характера. В дальнейшем на фоне проводимой терапии данные явления нивелировались.

Первоначальное обоснование изменения состояния микроциркуляции на следующие сутки после проведения трансфузии эритроцитарной массы объяснялась тем, что метод ЛДФ-метрии основан на определении количества и скорости эритроцитов, проходящих в исследуемой области. Тем самым увеличивая число эритроцитов, мы способствуем росту среднего уровня перфузии и тканевой сатурации. Однако исследование влияния трансфузии на микроциркуляцию методом инфракрасной спектроскопии не выявили стойкого улучшения капиллярного кровотока [16], что побудило нас провести анализ показателей микроциркуляции с разделением пострадавших на 2 группы, согласно моменту проведения трансфузионной терапии.

Несмотря на отсутствие проведения трансфузии в 1-е сутки во 2-й группе, на следующий день отмечалось достоверное увеличение среднего уровня перфузии, вариабельности капиллярного кровотока и сатурации крови, что объяснялось достаточным объемом проведенной инфузии. Согласно литературным данным, адекватное восполнение ОЦК приводит к повышению преднагрузки и росту СВ. СВ является косвенным отражением объемного кровотока, поэтому его увеличение способствует росту перфузии тканей [6, 8, 12].

Статистически значимое увеличение показателей микроциркуляции в 1-й группе после проведения трансфузии объяснялось несколькими механизмами. Как и во 2-й группе, улучшению состояния микроциркуляции способствовало

восполнение ОЦК. Другим моментом явилось во-первых, поступление в кровяной поток донорских эритроцитов, во-вторых — наличие у этих эритроцитов особых свойств. Так, Фридлендер и его коллеги определили, что при трансфузии эритроцитарной массы улучшалась деформируемость эритроцитов, вероятно, путем замены поврежденных, жестких эритроцитов относительно интактными эритроцитами [16]. На 3-и сутки после того, как и во 2-й группе была проведена трансфузия, различия между группами при сравнении М, СКО и SO_2 исчезали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изолированный анализ таких показателей гемодинамики, как САД, ЦВД или ЧСС, не в полной мере отражает состояния перифе-

рического кровотока. Мониторинг микроциркуляции, посредством лазерной доплеровской флоуметрии с тканевой оксиметрией является существенным дополнением к общепринятым показателям мониторинга центральной гемодинамики при политравме, поскольку позволяет выявить расстройства микроциркуляции и оценить изменения периферического кровотока на фоне проведения инфузионно-трансфузионной терапии.

Трансфузия эритроцитарной массы в комплексе инфузионно-трансфузионной терапии при политравме приводила к увеличению среднего уровня перфузии и купированию нарушений микроциркуляции спастического характера как за счет восполнения ОЦК, так и поступления в кровяной поток интактных донорских эритроцитов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Agadzhanyan VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с.)
- Shteinle AV. Pathologic physiology and modern principles of treatment of severe concomitant injuries (part 1). *Siberian Medical Journal*. 2009; (3): 119-127. Russian (Штейнле А.В. Патологическая физиология и современные принципы лечения тяжелых сочетанных травм (часть 1) // Сибирский медицинский журнал. 2009. № 3. С. 119-127.)
- Zilber AP. Clinical physiology in anesthesiology and critical care medicine. Moscow : Medicine Publ., 1984. 480 p. Russian (Зильбер А.П. Клиническая физиология в анестезиологии и реаниматологии. М. : Медицина, 1984. 480 с.)
- Marik PE, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven maers. *Chest*. 2008; 134 (1): 172-178. doi: 10.1378/chest.07-2331.
- Moroz VV, Bobrinskaya IG, Vasilyev VYu, Spiridonova EA, Tishkov EA, Suryakhin VS. Shock : the manual for students, residents, post-graduates and doctors. Moscow, 2011. 32 p. Russian (Мороз В.В., Бобринская И.Г., Васильев В.Ю., Спиридонова Е.А., Тишков Е.А., Суряхин В.С. Шок : учебно-методическое пособие для студентов, ординаторов, аспирантов и врачей. М., 2011. 32 с.)
- Kuzkov VV, Kirov MYu. Invasive monitoring of hemodynamics in intensive care and anesthesiology : the monography. Arkhangelsk : Northern State Medical University Publ., 2008. 244 p. Russian (Кузьков В.В., Киров М.Ю. Инвазивный мониторинг гемодинамики в интенсивной терапии и анестезиологии: монография. Архангельск : Северный государственный медицинский университет, 2008. 244 с.)
- Krupatkin AI, Sidorova VV. Laser doppler flowmetry of blood microcirculation. Moscow : Medicine Publ., 2005. 256 p. Russian (Крупаткин А.И., Сидорова В.В. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. М. : Медицина, 2005. 256 с.)
- Basic course for anesthesiologist : the manual. Nedashkovsky EV, Kuzkov VV, eds. Arkhangelsk : Northern State Medical University Publ., 2010. 238 p. Russian (Базовый курс анестезиолога : учебное пособие / под ред. Э.В. Недашковского, В.В. Кузькова. Архангельск : Северный государственный медицинский университет, 2010. 238 с.)
- Kozlov VI, Azizov GA, Gurova OA, Litvin FB. Laser doppler flowmetry for estimating state and disorders in blood microcirculation. Moscow, 2012. 32 p. Russian (Козлов В.И., Азизов Г.А., Гурова О.А., Литвин Ф.Б. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови. М., 2012. 32 с.)
- Sidorov VV, Gusakov VM. Laser technologies for complex non-invasive diagnostics of microhemodynamics, oxygen transport and state of metabolic processes in biological tissue. *Medicine and High Technologies*. 2013; (1): 42-46. Russian (Сидоров В.В., Гусаков В.М. Лазерные технологии для комплексной неинвазивной диагностики микрогемодинамики, транспорта кислорода и состояния обменных процессов в биоткани // Медицина и высокие технологии. 2013. № 1. С. 42-46.)
- Rebrova OYu. Statistic analysis of medical data: use of STATISTICA applied software. Moscow : MediaSfera Publ., 2002. 312 p. Russian (Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. М. : МедиаСфера, 2002. 312 с.)
- Ryabov GA. Hypoxia of critical states. Moscow : Medicine Publ., 1988. 287 p. Russian (Рябов Г.А. Гипоксия критических состояний. М. : Медицина, 1988. 287 с.)
- Human physiology. Vol. 2. Schmidt R., Tevs G, 3d edition. Moscow : Mir Publ., 2005. 314 p. Russian (Физиология человека. Т. 2 / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. 3-е изд. М. : Мир, 2005. 314 с.)
- Kosovskikh AA, Churlyayev YuA, Kan SL, Lyzlov AN, Kirsanov TV, Vartanyan AR. Central hemodynamics and microcirculation in critical states. *General Critical Care Medicine*. 2013; IX (1): 25-29. Russian (Косовских А.А., Чурляев Ю.А., Кан С.Л., Лызлов А.Н.,

Кирсанов Т.В., Вартанян А.Р. Центральная гемодинамика и микроциркуляция при критических состояниях // Общая реаниматология. 2013. Т. IX, № 1. С. 25-29.)

15. Bagnenko SF, Shakh BN, Lapshin VN, Teplov VM, Strakhov IV. Diagnostics of microcirculatory disorders and prevention of reperfusion disorders in patients with concomitant shock-producing injury. *Emergent Medical Assistance*. 2008; 9 (3): 23-37. Russian (Багненко С.Ф., Шах Б.Н., Лапшин В.Н., Теплов В.М., Страхов И.В. Диа-

гностика расстройств микроциркуляции и профилактика реперфузионных нарушений у пострадавших с сочетанной шокогенной травмой // Скорая медицинская помощь. 2008. Т. 9, № 3. С. 23-37.)

16. Creteur J, Neves AP, Vincent J-L. Near-infrared spectroscopy technique to evaluate the effects of red blood cell transfusion on tissue oxygenation. *Critical Care*. 2009; 13(Suppl. 5): S11 doi:10.1186/cc8009.

Сведения об авторах:

Косовских А.А., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ДПО «НГИУВ» Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Чурляев Ю.А., заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ДПО «НГИУВ» Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Кан С.Л., доцент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ДПО «НГИУВ» Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Фомкин О.Г., ассистент кафедры анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ДПО «НГИУВ» Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Данцигер Д.Г., заведующий кафедрой организации здравоохранения и общественного развития, ГБОУ ДПО «НГИУВ» Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

Кирсанов Т.В., врач анестезиолог-реаниматолог отделения реанимации и интенсивной терапии № 2, МБЛПУ ГКБ № 1 г. Новокузнецка, г. Новокузнецк, Россия.

Адрес для переписки:

Косовских А.А., Строителей, 5, г. Новокузнецк, 654057, Россия

Тел: +7(905) 907-45-16

E-mail: Akosovskih@gmail.com

Information about authors:

Kosovskikh A.A., assistant of chair of anesthesiology and critical care medicine, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Churlyayev Yu.A., head of chair of anesthesiology and critical care medicine, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Kan S.L., docent of chair of anesthesiology and critical care medicine, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Fomkin O.G., assistant of chair of anesthesiology and critical care medicine, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Dantsiger D.G., head of chair of healthcare organization and public development, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia.

Kirsanov T.V., anesthesiologist-intensivist, department of resuscitation and intensive care #2, City Clinical Hospital #1, Novokuznetsk, Russia.

Address for correspondence:

Kosovskikh A.A., Prospect Stroiteley, 5, Novokuznetsk, 654057, Russia

Tel: +7(905) 907-45-16

E-mail: Akosovskih@gmail.com



ПОКАЗАТЕЛИ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ЛЕТАЛЬНЫМИ ИСХОДАМИ У БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМ ШОКОМ

THE INDICATORS ASSOCIATED WITH LETHAL OUTCOMES IN PATIENTS WITH TRAUMATIC SHOCK

Стуканов М.М. Stukanov M.M.
Юдакова Т.Н. Yudakova T.N.
Максимишин С.В. Maksimishin S.V.
Гирш А.О. Girsh A.O.
Степанов С.С. Stepanov S.S.

БУЗОО Скорая медицинская помощь, Омск First Aid Station,
 БУЗОО Городская клиническая больница № 1 им. А.Н. Кабанова, Омск City Clinical Hospital named after A.N. Kabanov,

БУЗОО Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1, Омск State Medical Academy,

ГБОУ ВПО Омская государственная медицинская академия, г. Омск, Россия Omsk, Russia

Цель – выявить и определить информационно значимые клиничко-лабораторные показатели, ассоциированные с летальными исходами у больных с травматическим шоком, на госпитальном этапе.

Материалы и методы. Исследование выполнено у 75 больных с травматическим шоком 3 степени, распределенных на три группы, у которых определяли клинические, лабораторные и инструментальные параметры, на основании чего проводили информационно-статистический поиск показателей, связанных с неблагоприятными исходами.

Результаты. Было выявлено, что у больных с травматическим шоком 3 степени тяжести снижение температуры тела (до 35,7°C), pH венозной крови (до 7,19), содержание в венозной крови кальция ионизированного (до 0,3 ммоль/л), а также повышение содержания лактата в венозной крови (до 4,1 ммоль/л) и активированного частичного тромбoplastинового времени (до 59 сек) ассоциирует с возникновением летальных исходов.

Выводы. Статистически значимыми показателями, ассоциированными с летальными исходами у больных с травматическим шоком, являются: температура тела, pH венозной крови, содержание в венозной крови кальция ионизированного и лактата, а также АЧТВ.

Ключевые слова: травматический шок; показатели, ассоциированные с летальными исходами.

Objective – to identify and to define information significant clinical laboratory values associated with lethal outcomes in patients with traumatic shock at hospital stage.

Materials and methods. The study covered 75 patients with traumatic shock of degree 3 who were distributed into 3 groups for estimation of clinical, laboratory and instrumental parameters which were used for informational statistical search of the values associating with unfavorable outcomes.

Results. It was found that decrease in body temperature (up to 35.7°C), pH in venous blood (up to 7.19), ionized calcium in venous blood (up to 0.3 mmol/L), increasing lactate in venous blood (up to 4.1 mmol/L) and activated partial thromboplastin time (up to 59 sec) were associated with development of lethal outcomes in the patients with degree 3 traumatic shock.

Conclusion. Statistically significant indicators associating with lethal outcomes in patients with traumatic shock are body temperature, venous blood pH, levels of ionized calcium and lactate in venous blood, and APPT.

Key words: traumatic shock; the indicators associating with lethal outcomes.

На сегодняшний момент развития медицины критических состояний актуальность проблемы травматического шока связана не только с прогрессивно увеличивающимся количеством пострадавших трудоспособного возраста, особенностями оказания неотложной медицинской помощи, но и с отсутствием общепринятых протоколов диагностики и лечения [1] для улучшения клинических исходов [2-5].

В этой связи целью настоящего исследования явилось выявление и определение информационно значимых клиничко-лабораторных

показателей, ассоциированных с летальными исходами у больных с травматическим шоком на госпитальном этапе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе представлены результаты простого слепого проспективного клинического когортного рандомизированного (методом конвертов) исследования, выполненного у 75 больных (средний возраст $29,5 \pm 3,8$ лет) с травматическим шоком 3 степени тяжести и распределенных на три группы в зависимости от варианта инфузионной терапии, проводимой на догоспи-

тальном и госпитальном этапах лечения. Причиной травматического шока у всех больных была автомобильная травма, а острой кровопотери – закрытые и открытые переломы бедренной и/или малоберцовой и большеберцовой костей в сочетании с переломами костей таза и закрытой травмой живота с повреждением внутренних органов.

Критериями включения в исследование являлись: 1) возраст пациентов от 18 до 40 лет; 2) острое начало заболевания; 3) поступление в лечебно-профилактическое учреждение в первые два часа от момента начала заболевания.

Критериями исключения из исследования были: 1) сопутствующая суб- и декомпенсированная хроническая патология почек, печени, сердца, легких; 2) онкопатология в анамнезе; 3) гормонотерапия и химиотерапия в анамнезе; 4) сахарный диабет 1 и 2 типа; 5) терминальное состояние; 6) участие в другом исследовании; 7) аллергические реакции на введение коллоидных растворов гемодинамического типа действия на основе 6 % ГЭК и 4 % МЖ.

Травматический шок 3 степени тяжести у больных устанавливался на догоспитальном этапе лечения (до начала инфузионной терапии) при наличии факта травмы в анамнезе болезни и на основании следующих признаков: уровня сознания (9 баллов и меньше по шкале ком Глазго), бледности и холодности кожных покровов, среднего артериального давления (менее 35 мм рт. ст.) и шокового индекса (2,9 и более). Все пациенты на догоспитальном этапе лечения получали мультимодальное обезболивание (наркотическими и ненаркотическими анальгетиками), инфузионную терапию, которая проводилась через катетер, установленный в центральной (подключичной или яремной) вене, а также инотропную и сосудистую поддержку допамином в дозе 5 мкг/кг массы тела в минуту. Всем больным после интубации трахеи осуществлялась искусственная вентиляция легких аппаратом Chirolog Paravent PAT (Chirana, Словакия).

Инфузионная терапия в I группе (25 человек) проводилась несбалансированным солевым кристаллоидным раствором 0,9 % натрия хлорида и коллоидным раствором 6 % гидроксиэтилкрахмала (ГЭК) 200/0,5, во II группе (25 человек) – кристаллоидным раствором 0,9 % натрия хлорида и коллоидным раствором 4 % модифицированного желатина (МЖ), а у пациентов III группы (25 человек) – солевым сбалансированным (по своему составу идентичен электролитному составу плазмы крови человека) кристаллоидным раствором стерофундин изотонический и коллоидным раствором 4 % МЖ. Соотношение кристаллоидных и

коллоидных растворов в программе инфузионной терапии у больных I группы составило 1 : 1, а у пациентов II и III групп – 1 : 3. Неравнозначность соотношений кристаллоиды/коллоиды у больных была связана с различной терапевтической широтой действия используемых коллоидных растворов, так как максимальная суточная доза 6 % ГЭК 200/0,5 составляет 33 мл/кг массы тела, а 4 % МЖ – 150 мл/кг массы тела [1].

Объем кровопотери на догоспитальном и госпитальном этапах лечения определялся на основании данных шокового индекса, клинических симптомов и оценки объема наружной кровопотери [1]. Общий объем кровопотери у больных I группы в первые сутки составил $3396,5 \pm 212,5$ мл, $3447,7 \pm 231,1$ мл – во II группе, $3431,6 \pm 212,3$ мл – в III группе. Общий объем переливаемых инфузионно-трансфузионных сред у больных I группы в первые сутки составил $9906,5 \pm 117,4$ мл, у больных II группы – $9987,4 \pm 111,5$ мл, а у пациентов III группы – $9979,6 \pm 109,5$ мл. Объем инфузируемых коллоидных растворов у больных I группы составил $2465,35 \pm 99,7$ мл, у больных II группы – $3246,3 \pm 97,1$ мл, а у пациентов III группы – $3301,2 \pm 92,8$ мл. Объем инфузируемых кристаллоидных растворов у больных I группы составил $2398,3 \pm 56,8$ мл, у больных II группы – $1265,2 \pm 48,6$ мл, а у пациентов III группы – $1245,4 \pm 56,7$ мл.

В первые сутки заместительная терапия анемии и коагулопатии потребления у всех больных проводилась по общепринятым критериям с помощью трансфузии свежзамороженной одногруппной плазмы и эритроцитарной массы [6]. В последующие двое суток трансфузионная терапия осуществлялась по результатам параметров коагуляционного гемостаза, гемоглобина и гематокрита. Время от момента начала оказания противошоковых мероприятий до поступления больных в стационар у больных I группы было $57,1 \pm 0,2$ минуты, у II – $56,9 \pm 0,4$ минуты, а у III – $56,7 \pm 0,5$ минуты, у III – $38,4 \pm 0,3$ минуты.

На госпитальном этапе всех больных с травматическим шоком сразу доставляли в операционную для проведения экстренного оперативного лечения, где продолжали противошоковую терапию, начатую на догоспитальном этапе, вместе с диагностическими исследованиями (обзорная рентгенография органов грудной клетки, брюшной полости, костей черепа, таза и поврежденных конечностей, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, лапароскопия, биохимические данные, параметры гемостаза, общий анализ крови и мочи, определение группы крови и резус фактора). Для проведения оперативного лечения проводилась тотальная внутривенная (фентанил + кетамин + сибазон) анестезия с миорелаксантами в условиях ИВЛ воздушно-кислородной смесью.

Оперативное лечение проводилось всем больным ($n = 75, 100 \%$), объем его зависел от локализации и тяжести травмы. Оперативное лечение у больных I группы началось через $8,6 \pm 1,1$ минуты, у II – через $8,6 \pm 1,1$ минуты, а у III – через $8,8 \pm 1,3$ минуты, после чего пациенты поступали в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), где получали инфузионную, антибактериальную, респираторную и симптоматическую терапию.

На госпитальном этапе лечения у больных осуществляли оценку параметров сердечно-сосудистой системы (ударного объема сердца, минутного объема кровообращения, общего периферического сосудистого сопротивления, объема циркулирующей крови) способом неинвазивной тетраполярной реографии и методом импедансометрии. С помощью гемодинамического монитора ICARD фирмы «Chirana» (Словакия) определяли АДсист., АДдиаст., САД, ЧСС и температуру тела ($T^{\circ}C$). Оценивали параметры сосудисто-тромбоцитарного (количество тромбоцитов) и коагуляционного (активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ), растворимых фибринмономерных комплексов (РФМК), тромбинового времени (ТВ) и фибриногена) гемостаза [7]. Стандартизированными методами

определяли показатель гематокрита, количество лейкоцитов, эритроцитов, уровень гемоглобина, содержание лактата, эндотелина-1 (Э-1) и фактора Виллебранда (фВ) в сыворотке венозной крови, показатели электролитного (ионов калия – K^+ , натрия – Na^+ , хлора – Cl^- , и кальция – Ca^{++}) и кислотно-щелочного (рН) состава артериальной (а) и венозной (v) крови. Газообменную функцию легких оценивали по уровню парциального давления кислорода (PO_2) в артериальной (а) и венозной (v) крови с помощью газоанализатора «Radiometr-2» (Дания), с последующим расчетом индекса оксигенации ($IO=PaO_2/\text{процентное содержание кислорода во вдыхаемой смеси (FiO}_2\text{)}$). Выраженность СПОН и эффективность терапевтических воздействий оценивали по шкале SOFA [1].

Исследования проводились при поступлении в ОРИТ, через 12 часов после поступления в ОРИТ, а в последующем в течение трех суток.

Системный статистический анализ результатов клинических, лабораторных и инструментальных исследований был проведен в несколько этапов с помощью сравнительного дисперсионного ана-

лиза и использованием программы «Statistica-6» (StatSoft, USA, 1999), с обязательным определением статистической значимости установленной связи ($p < 0,05$) [8]. В исследовании был использован анализ классификации с применением кривых (ROC-анализ), позволяющих оценить качество бинарной классификации, отражающей соотношение между долей верных положительных классификаций от общего числа положительных значений с долей ошибочных положительных классификаций от общего числа отрицательных значений при варьировании порога решающего правила всех изучаемых показателей гомеостаза. Также в исследовании был использован показатель отношения шансов (ОШ) по летальности, демонстрирующий соотношение вероятностей (шансов) для проявления определенного уровня дихотомической переменной (умершие-выжившие) в группах больных [8].

Исследование проводилось на основании разрешения биоэтического комитета БУЗОО ГКБ № 1 им. А.Н. Кабанова, а также БУЗОО ГКБСМП № 1 и соответствовало этическим стандартам, разработанным в соответствии с Хель-

синкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для выявления на госпитальном этапе статистически достоверных клиничко-лабораторных параметров, ассоциированных с летальными исходами у больных с травматическим шоком, был проведен ROC-анализ всех изучаемых показателей гомеостаза. Как видно из таблицы 1, летальные исходы в течение периода наблюдения (3 суток) регистрировались у пациентов всех групп. В то же время, проводимое противошоковое лечение у больных I, II и III групп не было равнозначным, так как в разной степени влияло на клинические исходы (табл. 1).

Действительно, у больных I группы по сравнению с пациентами II и III групп отмечалось разное число летальных исходов (табл. 1), ответственными за возникновение которых в течение периода

Таблица 1
Летальные исходы и показатель ОШ по летальности у больных в исследуемых группах в течение периода наблюдения (3 суток)
Table 1
Lethal outcomes and odds ratio in the examined patient groups during disease period (3 days)

| Группы больных Groups of patients (n = 75) | Летальность Lethality (n, %) | Сравниваемые группы Compared groups | Отношение шансов Odds ratio | | |
|--|------------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|--|
| | | | 95 % ДИ 95% CI | Z статистика Z statistic | Уровень значимости Significance level |
| I группа Group I (n = 25) | 3 больных 3 patients (12 %) | Группа / Group I (n = 25) Группа / Group II (n = 25) (ОШ [OR] = 0.3333) | 0.03243 to 3.4264 | 0.924 | P = 0.3554 |
| II группа Group II (n = 25) | 1 больной 1 patient (4 %) | Группа / Group II (n = 25) Группа / Group III (n = 25) (ОШ [OR]=0.3333) | 0.0592 to 16.8905 | 0 | P = 1.0000 |
| III группа Group III (n = 25) | 1 больной 1 patient (4 %) | Группа / Group I (n = 25) Группа / Group III (n = 25) (ОШ [OR]=0.3333) | 0.03243 to 3.4264 | 0.924 | P = 0.3554 |
| Всего Total (n = 75) | 5 больных 5 patients (6.7 %) | | | | |

Примечание: здесь в таблице статистически значимых различий между группами нет ($p > 0,05$).

Note: there are no statistically significant intergroup differences in the table ($p > 0.05$).

наблюдения являлись ранняя полиорганная недостаточность и коагулопатические кровотечения [3, 9]. В свою очередь, несмотря на различное количество неблагоприятных исходов у больных в изучаемых группах, показатель ОШ по летальности не выявил статистически значимой разницы по данным параметру (табл. 1). В этой связи в силу незначительной летальности (табл. 1) у пациентов II и III групп достоверных предикторов выявлено не было. Поэтому показатели, ассоциированные с летальностью, рассчитывались у больных I группы, где регистрировался наибольший показатель летальности (табл. 1).

Проведенный ROC-анализ (табл. 2) установил, что статистически достоверными параметрами летального исхода у больных с травматическим шоком III степени на госпитальном этапе являются: показатель температуры тела (рис. 1), pH венозной крови (рис. 2), содержание кальция ионизированного (рис. 3) и лактата в венозной крови (рис. 4), а также АЧТВ (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный у пациентов I группы с летальными исходами детальный анализ показателей, ассоциированных с летальностью, выявил их определенную направленность в патогенезе критического состояния. Действительно, у больных уже на момент поступления в ОРИТ, на фоне проведения противошоковой терапии, отмечались: гипотермия (до 35,8°C), повышенное содержание лактата (до 4,1 ммоль/л) в венозной крови и ее низкий pH (7,19), которые свидетельствовали о тяжелых циркуляторных нарушениях, обусловленных выраженной гиповолемией вследствие массивной кровопотери [2, 9]. Кроме того, гиповолемия, метаболический ацидоз, а также дефицит факторов свертывания, возникший на фоне острой массивной кровопотери, обуславливали значимые нарушения системы гемостаза [3, 6, 10, 11], которые у больных с неблагоприятными исходами отмечались в течение всего периода наблюдения, несмотря на проводимую заместительную терапию. Именно поэтому

Таблица 2
ROC-анализ показателей больных I группы
Table 2
ROC-analysis of the values in the group I

| Показатели Values | Результаты Results |
|--|-----------------------|
| Температура тела больных Body temperature (°C) | 35.9 (35.8; 36) |
| Площадь под ROC-кривой Area under the ROC curve (AUC) | 0.917 |
| Стандартная ошибка Standard Error | 0.053 |
| 95% доверительный интервал 95% Confidence Interval | 0.735 to 0.989 |
| Z статистика Z statistic | 7.857 |
| Уровень значимости P (площадь = 0,05) Significance level P (Area = 0.5) | p < 0.0001 |
| pH венозной крови (у.е.) Venous blood pH (с.у.) | 7.19 (7.19; 7.2) |
| Площадь под ROC-кривой Area under the ROC curve (AUC) | 0.857 |
| Стандартная ошибка Standard Error | 0.0505 |
| 95% доверительный интервал 95% Confidence Interval | 0.655 to 0.965 |
| Z статистика Z statistic | 7.071 |
| Уровень значимости P (площадь = 0,5) Significance level P (Area = 0.5) | p < 0.0001 |
| Кальций ионизированный (ммоль/л) Ionized calcium (mmol/L) | 0.5 (0.32; 0.73) |
| Площадь под ROC-кривой Area under the ROC curve (AUC) | 1 |
| Стандартная ошибка Standard Error | 0 |
| 95% доверительный интервал 95% Confidence Interval | 0.863 to 1.000 |
| Z статистика Z statistic | 9.9 |
| Уровень значимости P (площадь = 0,5) Significance level P (Area = 0.5) | p < 0.0001 |
| Лактат венозной крови (ммоль/л) Venous blood lactate (mmol/L) | 4 (3.9; 4.1) |
| Площадь под ROC-кривой Area under the ROC curve (AUC) | 0.866 |
| Стандартная ошибка Standard Error | 0.0457 |
| 95% доверительный интервал 95% Confidence Interval | 0.696 to 0.977 |
| Z статистика Z statistic | 8.45 |
| Уровень значимости P (площадь = 0,5) Significance level P (Area = 0.5) | p < 0.0001 |
| АЧТВ (сек) APTT (sec) | 58 (57; 59) |
| Площадь под ROC-кривой Area under the ROC curve (AUC) | 0.977 |
| Стандартная ошибка Standard Error | 0.0227 |
| 95% доверительный интервал 95% Confidence Interval | 0.823 to 1.000 |
| Z статистика Z statistic | 21 |
| Уровень значимости P (площадь = 0,5) Significance level P (Area = 0.5) | p < 0.0001 |

Рисунок 1
ROC-анализ показателя температуры тела у
больных I группы
Figure 1
ROC-analysis of body temperature in the patients
in the group 1

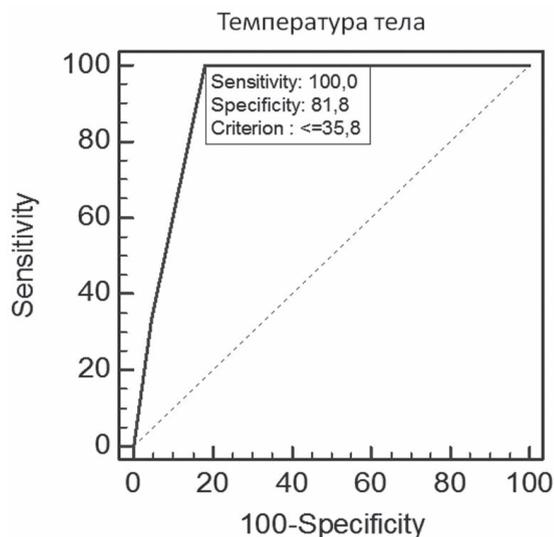


Рисунок 2
ROC-анализ показателя pH венозной крови у
больных I группы
Figure 2
ROC-analysis of venous blood pH in the patients
in the group I

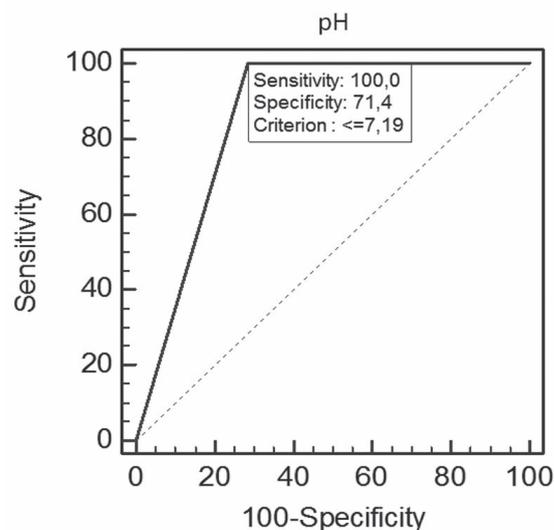


Рисунок 3
ROC-анализ показателя кальция ионизированного
у больных I группы
Figure 3
ROC-analysis of ionized calcium levels in the
patients in the group I

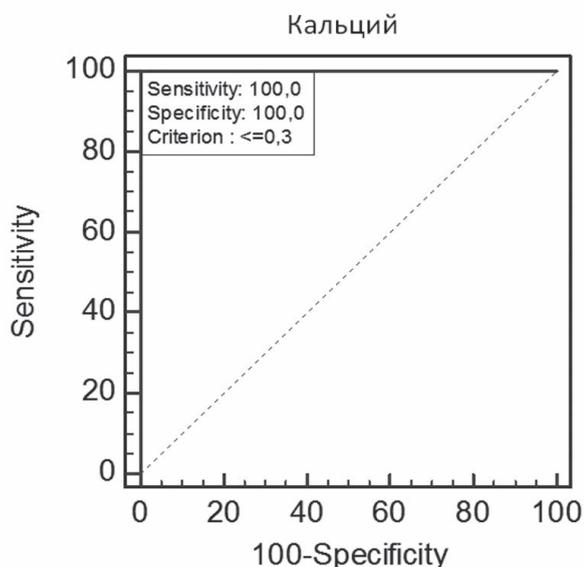
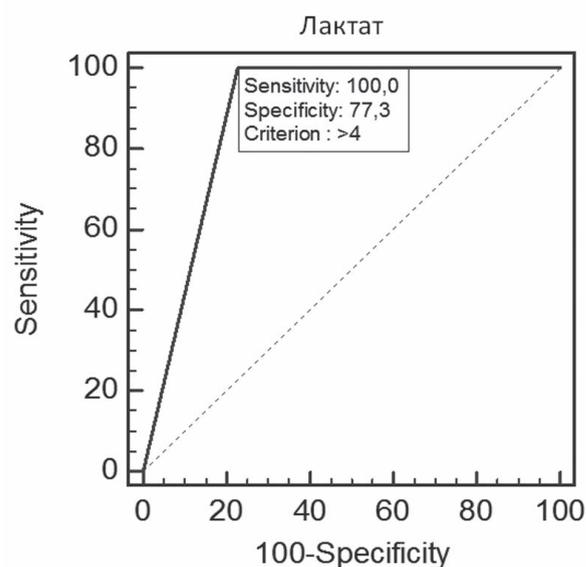


Рисунок 4
ROC-анализ показателя лактата венозной крови
у больных I группы
Figure 4
ROC-analysis of venous blood lactate in the patients
in the group I



у данных пациентов регистрировались высокие значения АЧТВ (до 59 сек) и крайне низкое содержание кальция ионизированного (до 0,32 ммоль/л).

Увеличение АЧТВ наблюдалось в связи с дефицитом таких внутренних факторов свертывания крови, как XII, XI, IX, VIII высокомолекулярный кининоген, а также

факторов общего пути – X, V, II и I, что характерно для больных с острой кровопотерей [7, 10], а также при использовании в программе инфузионной терапии 6 % ГЭК 200/0,5 [9, 12]. Значимым являлось то, что снижение ионов кальция в плазме крови у больных регистрировалось в то же время, что и нарушения плазменного гемо-

стаза. Возможно, это было связано с повышенным потреблением ионов кальция в процессы свертывания у больных с острой массивной кровопотерей и измененным гемостазом [7].

О подтверждении роли ионов кальция в процессах свертывания свидетельствовал и корреляционный анализ, который выявил у

больных статистически значимую отрицательную связь между содержанием ионов кальция и АЧТВ ($r = -0,48$; $p = 0,04$). Это, в свою очередь, опосредованно позволяло говорить о целесообразности применения у больных с травматическим шоком III степени тяжести кристаллоидных растворов, содержащих в своем составе различные электролиты, в частности, ионы кальция для его патогенетически обоснованной коррекции [9, 12].

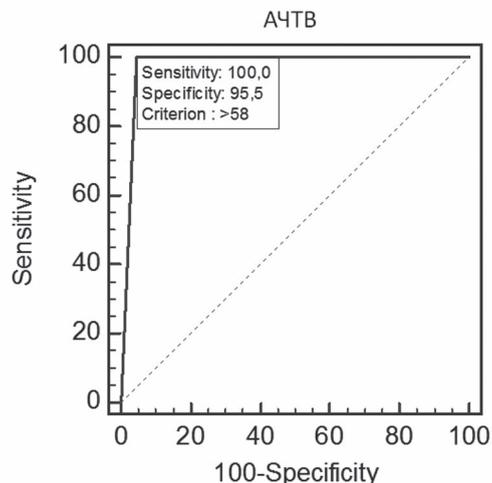
Значимая роль в отношении клинических исходов при оказании комплексной неотложной медицинской помощи больным с травматическим шоком III степени тяжести как на догоспитальном, так и госпитальном этапе принадлежала инфузионно-трансфузионной терапии [9], которая в изучаемых группах была практически одинаковой по стратегии и тактике проведения, а также почти равноценной по объему, но различной в отношении качественного состава (кристаллоиды/коллоиды) как на догоспитальном, так и госпитальном этапах. Действительно, проводимая инфузионно-трансфузионная терапия у больных II и III групп позволяла прекратить у них инотропную и сосудистую поддержку к концу

вторых суток (через $48,1 \pm 2,4$ и $47,3 \pm 2,1$ часа соответственно), а у пациентов I группы только к концу третьих ($74,2 \pm 2,3$ часа). Безусловно, данный факт оказывал значимое влияние на клинические исходы у больных, которое подтверждалось показателями летальных исходов у больных I, II и III групп в течение всего периода наблюдения (табл. 1). Это, в свою очередь, опосредованно позволяло говорить о том, что программа инфузионно-трансфузионной терапии у больных II и III групп, в сравнении с вариантом волеического возмещения пациентов I группы, более эффективна в отношении коррекции гемодинамических нарушений у больных с травматическим шоком III степени тяжести.

ВЫВОДЫ:

1. У больных с травматическим шоком 3 степени показателями, ассоциированными с летальными исходами, являются: снижение температуры тела (до $35,7^{\circ}\text{C}$), pH венозной крови (до 7,19), содержание в венозной крови

Рисунок 5
ROC-анализ показателя АЧТВ
у больных I группы
Figure 5
ROC-analysis of APTT in the patients
in the group I



кальция ионизированного (до $0,3$ ммоль/л), а также повышение содержания лактата в венозной крови (до $4,1$ ммоль/л) и активированного частичного тромбопластинового времени (до 59 сек).

2. В программе инфузионной терапии у больных с травматическим шоком 3 степени целесообразно использование коллоидного раствора 4 % МЖ и сбалансированного кристаллоидного раствора.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

- Intensive therapy : national guidelines. Gelfand BR, editor. Moscow : Medicine Publ., 2009. 954 p. Russian (Интенсивная терапия : национальное руководство / под ред. Б. Р. Гельфанда. М. : Медицина, 2009. 954 с.)
- Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. ATLS Subcommittee. American College of Surgeons' Committee on Trauma International ATLS working group. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74 (5): 1363-1366.
- Carlino W. Damage control resuscitation from major haemorrhage in polytrauma. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.* 2013; 31: 1012-1019.
- Kortbeek JB, Al Turki SA, Ali J, Antoine JA, Bouillon B, Brasel K, et al. Advanced trauma life support, the edition, the evidence for change. *J. Trauma.* 2008; 64: 1638-1650.
- Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernandez-Mondéjar E, et al. Management of Bleeding Following Major Trauma: An Updated European Guideline. *Crit. Care.* 2010; 14(2): 1210-1221.
- About the approval of rules of clinical use of donor blood and (or) its components : the order by Russian Ministry of Health from April, 2, 2013, N 183n. 29 p. Russian (Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) ее компонентов : приказ Минздрава РФ от 02.04.2013 г. № 183н. 29 с.)
- Ustyantseva IM, Khokhlova OI. The features of laboratory diagnostics of critical conditions in patients with polytrauma. *Polytrauma.* 2013; (3): 81-90. Russian (Устьянцева И.М., Хохлова О.И. Особенности лабораторной диагностики критических состояний у пациентов с политравмой // Политравма. 2013. № 3. С. 81-90).
- Rebrova OYu. Statistical analysis of medical data: application of STATISTICA applied software. Moscow : Medicine Publ., 2006. 305 p. Russian. (Реброва О.Ю. Статистически анализ медицинских данных: применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медицина, 2006. 305.)
- Stukanov MM., Mamontov VV, Girsh AO, Yudakova TN. Associativity of infusion therapy and severity of state in patients with traumatic shock. *Polytrauma.* 2011; (4): 41-46. Russian (Стуканов М.М., Мамонтов В.В., Гирш А.О., Юдакова Т.Н. Сопряженность инфузионной терапии и тяжести состояния больных с травматическим шоком // Политравма. 2011. № 4. С. 41-46).
- Brohi K, Cohen MJ, Canter MT. Acute traumatic coagulopathy initiated by hypoperfusion: modulated through the protein c pathway? *J. Trauma.* 2008; 64: 1211-1217.
- Khaykin IV, Rozanov IE, Maylova GE. Some mechanisms of development of multiple organ insufficiency in victims with severe concomitant trauma. *Military Medical Journal.* 2007; (3): 55-57. Russian (Хайкин И.В., Розанов И.Е., Майлова Г.Е. Некоторые механизмы

мы развития полиорганной недостаточности у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой // Военно-медицинский журнал. 2007. № 3. С. 55-57).

12. Stukanov MM, Mamontov VV, Maksimishin SV, Girsh AO, Chugulev IA, Ivanov KA. Influence of the balanced and unbalanced infusion therapy on parameters of system haemodynamics, electrolytic and acid-base balances in patients with traumatic shock. Bulletin of

Ural Medical Academic Science. 2011; (2): 26-30. Russian (Стуканов М.М., Мамонтов В.В., Максимишин С.В., Гирш А.О., Чугулев И.А., Иванов К.А. Влияние сбалансированной и несбалансированной инфузионной терапии на параметры системной гемодинамики, электролитного и кислотно-щелочного балансов у больных с травматическим шоком // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2011. № 2. С. 26-30).

Сведения об авторах:

Стуканов М.М., к.м.н., главный врач БУЗОО СМП, г. Омск, Россия.

Юдакова Т.Н., к.м.н., заведующая отделением реанимации и интенсивной терапии, БУЗОО ГКБ №1 им. А.Н. Кабанова, г. Омск, Россия.

Максимишин С.В., к.м.н., заместитель главного врача по анестезиологии и реанимации, БУЗОО ГКБСМП № 1, г. Омск, Россия.

Гирш А.О., д.м.н., профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО ОмГМА, г. Омск, Россия.

Степанов С.С., д.м.н., профессор кафедры гистологии с курсом эмбриологии, ГБОУ ВПО ОмГМА, г. Омск, Россия.

Адрес для переписки:

Юдакова Т.Н., ул. Перелета, д. 7, корпус 3, кв. 48, г. Омск, 644112, Россия

Тел: +7 (950) 339-10-02

E-mail: tatyudakova@mail.ru

Information about authors:

Stukanov M.M., candidate of medical science, head physician, Omsk First Aid Station, Omsk, Russia.

Yudakova T.N., candidate of medical science, head of intensive care unit, Omsk City Clinical Hospital named after A.N. Kabanov, Omsk, Russia.

Maksimishin S.V., candidate of medical science, deputy head physician of anesthesiology and resuscitation, City Clinical Hospital of Emergency Medical Aid #1, Omsk, Russia.

Girsh A.O., MD, PhD, professor of chair of anesthesiology and critical care medicine, Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia.

Stepanov S.S., MD, PhD, professor of chair of histology with embryology course, Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia.

Address for correspondence:

Yudakova T.N., Pereleta Street., 7, building 3, 48, Omsk, Russia, 644112

+7 (950) 339-10-02

E-mail: tatyudakova@mail.ru



ПРЕДИКТОРНАЯ ОЦЕНКА ИСХОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

PREDICTOR ESTIMATION OF OUTCOMES OF TREATMENT IN PATIENTS WITH ACETABULAR INJURIES

Милюков А.Ю. Milyukov A.Yu.

Федеральное государственное бюджетное
лечебно-профилактическое учреждение
«Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

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

В структуре травматизма одними из тяжелых повреждений являются повреждения вертлужной впадины, встречающиеся до 10-12 % от общего числа травм. Эти повреждения в дальнейшем требуют реконструктивных операций, тотального эндопротезирования и отличаются высокими цифрами стойкой инвалидизации. В связи с этим объективная оценка отдаленных результатов лечения этой категории больных может помочь для коррекции тактики в последующее время.

Цель – изучить определяющие факторы вероятности развития дегенеративных изменений тазобедренного сустава вследствие перенесенной травмы вертлужной впадины и головки бедра.

Материал и методы. В исследование включены 269 больных с повреждениями вертлужной впадины. Тип повреждения определялся согласно рабочей классификации, разработанной в научно-клиническом центре охраны здоровья шахтеров и основанной на анатомо-биомеханическом принципе определения повреждений. Из них у 145 больных выявлены различные повреждения головки бедренной кости. После исключения 40 больных, которым было выполнено первичное эндопротезирование, и пациентов, с которыми по объективным причинам прервалась двусторонняя связь, определена подгруппа из 83 пострадавших с вывихом, переломом и переломо-вывихом головки бедренной кости. У них оценены отдаленные результаты лечения в отдаленном периоде на предмет развития дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава.

Результаты. Проведен анализ формирования предикторов в группах больных, разделенных по принципу перенесенной доминирующей травмы: вывих, перелом и переломо-вывих головки бедренной кости. Определена и представлена предикторная оценка исходов лечения пострадавших с повреждениями вертлужной впадины и головки бедра, на основании собственной классификации, основанной на определении степени стабильности тазобедренного сустава. Выявлены доминирующие факторы, влияющие на развитие дегенеративных изменений тазобедренного сустава вследствие перенесенной травмы вертлужной впадины и головки бедра.

Выводы. Предикторная оценка исходов лечения пострадавших с повреждениями вертлужной впадины выявила, что вероятность развития коксартроза возрастает при вывихе головки бедра в III секторе, не устранении вывиха сустава в первые 2 часа после травмы, при переломах головки бедра в верхней полусфере, при синтезированных переломах головки бедра в нижней полусфере, а самым тяжелым повреждением, при котором вероятность развития коксартроза максимальная, является переломо-вывих головки бедренной кости.

Ключевые слова: повреждение вертлужной впадины; классификация переломов; исходы лечения.

Acetabular injuries take one of the leading places according to their severity – 10-12 % of all injuries. Such injuries require reconstructive operations, total endoprosthesis and result in high rates of persistent disability. As result, objective estimation of long term results in this category of patients can promote correction of further tactics.

Objective – to investigate the determining factors of probability of development of degenerative changes in the hip joint as result of injuries to the acetabulum and femoral head.

Materials and methods. The study included 269 patients with acetabular injuries. The injury type was estimated with the operational classification which has been developed in Clinical Center of Miners' Health Protection. The classification is based on the anatomic biomechanical principle of injury estimation. Different types of injuries to femoral head were found in 145 patients. After exclusion of 40 patients who received primary endoprosthesis and the patients with lost two-way communication the subgroup was established: 83 patients with dislocation, fractures and fracture-dislocations of the femoral head. They received long term examination of the results according to degenerative dystrophic changes in the hip joint.

Results. The analysis of formation of the predictors was realized in the patient groups with their specific principles of dominating injuries: dislocation, fracture and fracture-dislocation in femoral head. The predictor estimation of treatment outcomes in the patients with injuries to the acetabulum and femoral head was defined and presented. This estimation is based on the own classification relying on estimation of degree of stability in the hip joint. The dominating factors were found which influenced on development of degenerative changes in the hip joint after injuries to the acetabulum and femoral head.

Conclusion. The predictor estimation of treatment outcomes in the patients with acetabular injuries found that probability of coxarthrosis increased after dislocation of femoral head in 3d sector, uncorrected dislocation of the joint within 2 hours after injury, in fractures of femoral head in upper semisphere and in synthesized fractures of femoral head. A fracture-dislocation of femoral head was the most severe injury resulting in maximal probability of coxarthrosis.

Key words: acetabular injury; classification of fractures; outcomes of treatment.

Анализируя доступную специализированную современную литературу, нам не удалось найти ни одной оценочной шкалы, которую можно было бы применить только для оценки результатов лечения повреждений вертлужной впадины [13, 15, 19, 20]. Видимо, это связано с тем, что многие специалисты не акцентируют внимание на выделении вертлужной впадины в отдельный сегмент, а упоминают как о части таза, хотя по классификации АО впадина — это сегмент под номером 62 [12, 17, 26]. Такой подход нельзя считать рациональным, так как приоритетные функции тазового кольца и вертлужной впадины (опора и движения) различаются [6, 23, 24, 27]. Из существующих оценочных шкал и систем (R. et J. Judet — 1952, Merle D'Aubigne and Postel — 1954, M. Shepherd — 1954, M. Laransky — 1967, R.A. Goodwin — 1968, W.H. Harris — 1969, J. Charnley — 1972, B. Sterer — 1981, R. Johnston — 1990, M. Binkley — 1999) большая часть предусматривает или оценку после эндопротезирования, или оценку в сравнении до и после реконструктивных операций [15, 22, 25]. Поэтому, на наш взгляд, наибольший интерес представляет не сам факт замены сустава, а данные о посттравматических изменениях в суставах у больных в последующие годы, которые приводят к тотальному замещению сустава. Именно этот контингент пациентов может наиболее ярко охарактеризовать результаты лечения в отдаленном периоде [10, 16, 18, 21].

В понимании причин развития таких осложнений травмы, как коксартроз и асептический некроз головки бедра (АНГБК), судя по многочисленным литературным данным, мнения ученых противоречивы. Одни считают, что после безупречной репозиции (менее 1 мм остаточного смещения) отдаленные результаты гораздо лучше, чем после плохой (5 мм и более). И если возникает посттравматический артроз, то это происходит гораздо позже, и он прогрессирует медленнее, чем после плохой репозиции. Другие отмечают, что это та ситуация, при которой точность репозиции сустава, как представляется,

не соотносится с исходом, который определен тяжестью травмы: степенью разрушения анатомических структур и декомпенсации кровоснабжения сустава. Но, так или иначе, частота неудовлетворительных результатов остается высокой. Пациенты с посттравматическим коксартрозом составляют от 17 до 80 %, с АНГБК вследствие вывиха составляют до 10-26 %. На амбулаторном этапе посттравматические изменения тазобедренного сустава выявляются у 60-90 % пациентов, причем треть из них нуждается в эндопротезировании [2, 4, 5, 7, 11, 14, 21].

Целью исследования явилось выявление определяющих факторов вероятности развития дегенеративных изменений тазобедренного сустава вследствие перенесенной травмы вертлужной впадины и головки бедра.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В нашем исследовании коксартроз и АНГБК в разные сроки развился у 68 из 269 больных (25,3 %) с повреждениями вертлужной впадины, согласно рабочей классификации, разработанной в Научно-клиническом центре охраны здоровья шахтеров и основанной на анатомо-биомеханическом принципе определения повреждений [1, 8, 9]. Логика построения классификации основана на следующих фактах. Вертлужная впадина является неправильной полусферой, поэтому логичнее ее разделение не на колонны и стены, а на секторы [1, 3]. Причем их расположение природа давно определила из тех источников, из которых и образуется вертлужная впадина (I — лонный — самый маленький, II — подвздошный — самый крупный, III — седалищный). Безымянная кость претерпевает процесс окостенения с помощью трех основных ядер, предназначенных для подвздошной, седалищной и лобковой костей. В месте их слияния формируется будущая вертлужная впадина. С возрастом продолжается формирование вертлужной впадины, в основном за счет изменения соотношения между глубиной и ее диаметром (показатель впадины у взрослого составляет до 0,60). Определение типа

повреждения впадины выражается перечислением поврежденных секторов в различных сочетаниях — I, II, III. Повреждение всех трех секторов обозначается цифрой IV. В подавляющем большинстве случаев повреждения впадины являются опосредованными и зависят от положения головки (caput) бедренной кости в момент травмы и от смещения ее после травмы. Поэтому местонахождение головки как во впадине (подвывих), так вне ее (вывих) мы обозначаем номером сектора (cap I, cap II, cap III). В случае дислокации головки в полость таза «центрального вывиха» ее положение обозначается как cap IV и при нормальной центрации во впадине — cap 0. Перелом головки бедренной кости обозначается как Cap F (от латинского fractura).

Классифицируя повреждения вертлужной впадины, мы выявили определенные закономерности. По нашим данным, в 72,6 % встречается повреждение нескольких секторов. При моносекторальном повреждении впадины преобладают зоны разрушения в III секторе (17,4 %), затем во II секторе (7,8 %) и реже в I секторе — до 2,2 %. Причем повреждения в первом секторе зачастую классифицируются как стабильное повреждение тазового кольца (переломы горизонтальной ветви лонной кости, перелом седалищной кости). Дислокация головки бедра в направлении различных секторов мы выявили в 54,9 %, а в 45,1 % головка была центрирована во впадине. Наибольшее количество вывихов выявлено в направлении III сектора (69,8 %).

Из 145 больных с различными повреждениями головки бедренной кости были исключены 40 больных, которым было выполнено первичное эндопротезирование, и больные, с которыми по объективным причинам прервалась двусторонняя связь. Сформированная подгруппа составила 83 пациента с вывихом, переломом и переломо-вывихом головки бедренной кости, и у них удалось отследить отдаленные результаты лечения в разные периоды. В этой группе у 41 больного (49,4 % от 83 больных) развились деструктивные изменения: при вывихе у 22 боль-

ных (26,5 %), переломе головки у 11 (13,3 %) и переломо-вывихе у 8 пациентов (9,6 %). А в перерасчете на всех больных, лечившихся в этих нозологических группах (n = 105), за исключением тех, которым было выполнено первичное эндопротезирование, соотношения выглядят следующим образом. Больше всего изменений – 56,4 % (из 39 больных) отмечено при вывихе, 47 % (из 17) – при переломо-вывихе и 22,4 % (из 49) – при переломах головки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ формирования предикторов в группах больных, разделенных по принципу перенесенной доминирующей травмы: вывих, перелом и переломо-вывих головки бедренной кости.

Первая группа – больные с вывихами головки бедренной кости. На риск развития коксартроза определялось влияние следующих факторов: локализация вывиха, время вправления, метод лечения и наличие остеопороза. Проведенный ана-

лиз показал, что на развитие коксартроза не оказали влияние такие факторы, как наличие остеопороза и метод лечения (табл. 1).

Самостоятельными предикторами развития коксартроза, не коррелирующими друг с другом, оказались время вправления вывиха и его локализация. Так, развитие коксартроза тесно сопряжено с локализацией повреждения в 3-м секторе: 92,4 % по отношению к 7,6 %, у которых коксартроз не развился. При локализации во 2-м секторе соотношение составило 50 % на 50 %. В 1-м секторе соотношение 30 % на

70 % (70 % тех, у кого не развился). Фактор времени абсолютно делил случаи на развившейся коксартроз после времени вправления вывиха более 2 часов. А если вывих был вправлен в течение первых 2 часов, вероятность развития коксартроза составила не более 10 %. Таким образом, при локализации вывиха в 1-м и 2-м секторах время вправления является определяющим фактором (предиктором) ри-

ска. При локализации в 3-м секторе время вправления влияло, но не имело значимого влияния на риск развития коксартроза (табл. 2).

Вторую группу составили больные с переломами головки бедренной кости. Определялось влияние следующих факторов: локализация перелома, метод лечения и наличие остеопороза. Фактором, не оказывающим влияния, была степень выраженности остеопороза (табл. 3).

Таблица 1
Пациенты с развившемся коксартрозом в 1 группе
Table 1
The patients with developed coxarthrosis in the group 1

| Коксартроз Coxarthrosis | Кортикальный индекс Cortical index Barnet, Nordin | |
|----------------------------|--|------------------------------------|
| | < 54 % | > 54 % |
| Да / Yes | n = 14 (51.9 %) | n = 6 (46.2 %) |
| Нет / No | n = 13 (48.1 %) | n = 7 (53.8 %) |
| | Метод лечения / Treatment method | |
| | Оперативный Surgical (%) | Консервативный Conservative (%) |
| Да / Yes | n = 2 (40 %) | n = 20 (57.1 %) |
| Нет / No | n = 3 (60 %) | n = 15 (42.9 %) |

Примечание: P > 0,05 при использовании критерия χ^2 .

Note: P > 0.05 with using χ^2 test.

Таблица 2
Время вправления вывиха у пациентов 1 группы
Table 2
Time of dislocation reduction in the patients in the group 1

| Коксартроз / Coxarthrosis | Время вправления (часы) / Time of reduction (hours) | | | | | |
|---------------------------|---|--------|------|--------|--------|--------|
| | < 1 | 2 | 3 | 4 | 5-10 | 11-24 |
| | Количество случаев / Number of cases (%) | | | | | |
| Да / Yes | 20 % | 77.8 % | 60 % | 85.7 % | 66.7 % | 66.7 % |
| Нет / No | 80 % | 22.2 % | 40 % | 14.3 % | 33.3 % | 33.3 % |

Примечание: P < 0,05 при использовании критерия χ^2 .

Note: P < 0.05 with using χ^2 test.

лиз показал, что на развитие коксартроза не оказали влияние такие факторы, как наличие остеопороза и метод лечения (табл. 1).

Самостоятельными предикторами развития коксартроза, не коррелирующими друг с другом, оказались время вправления вывиха и его локализация. Так, развитие коксартроза тесно сопряжено с локализацией повреждения в 3-м секторе: 92,4 % по отношению к 7,6 %, у которых коксартроз не развился. При локализации во 2-м секторе соотношение составило 50 % на 50 %. В 1-м секторе соотношение 30 % на

Таблица 3
Пациенты 2 группы с развившимся коксартрозом в зависимости от степени выраженности остеопороза
Table 3
The patients in the group 2 with developed coxarthrosis depending on degree of expressiveness of osteoporosis

| Коксартроз Coxarthrosis | Кортикальный индекс Cortical index Barnet, Nordin | |
|----------------------------|--|----------------|
| | < 54 % | > 54 % |
| Да / Yes | n = 8 (57.1 %) | n = 2 (33.3 %) |
| Нет / No | n = 6 (42.9 %) | n = 4 (66.6 %) |

Примечание: P > 0,05 при использовании критерия χ^2 .

Note: P > 0.05 with using χ^2 test.

Факторами, оказывающими влияние на развитие коксартроза, оказались: локализация перелома головки (верхняя или нижняя полусфера), метод лечения (консервативный, оперативный: остеосинтез головки или удаление фрагмента). Распределение представлено в таблицах 4 и 5.

Анализируя полученные результаты, видим, что при вовлечении в повреждение верхней полусферы, вероятность развития дегенеративных

Таблица 4

Зависимость от локализации по полусферам во 2 группе

Table 4

Dependence on location in relation to hemispheres in the group 2

| Коксартроз Coxarthrosis | Верхняя полусфера Upper hemisphere (%) | Нижняя полусфера Lower hemisphere (%) |
|----------------------------|---|--|
| Да / Yes | 85 | 29 |
| Нет / No | 15 | 71 |

Примечание: $P < 0,00001$, при использовании критерия χ^2 .Note: $P < 0.00001$ with using χ^2 test.

Таблица 5

Пациенты 2 группы с развившимся коксартрозом в зависимости от локализации по полусферам и методам лечения

Table 5

The patients in the group 2 with developed coxarthrosis depending on location in relation to hemispheres and treatment methods

| Локализация Location | Коксартроз Coxarthrosis | Метод лечения Treatment method | | |
|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | Консервативный Conservative (%) | Синтез головки Head synthesis (%) | Удаление фрагментов Removal of fragments (%) |
| Верхняя полусфера Upper hemisphere | да / yes | 62.5 | 93 | - |
| | нет / no | 37.5* | 7 | - |
| Нижняя полусфера Lower hemisphere | да / yes | 8.3 | 83 | 30 |
| | нет / no | 91.7** | 17 | 70 |

Примечание: * статистически значимое отличие в развитии коксартроза при консервативном методе лечения и остеосинтезе для верхней полусферы; ** статистически значимое отличие развития коксартроза в зависимости от метода при локализации в нижней полусфере.

Note: * statistically significant difference in coxarthrosis development for conservative technique and osteosynthesis for upper hemisphere; ** statistically significant difference in coxarthrosis development depending on the technique in location in lower hemisphere.

процессов значительно выше и статистически значимо отличается от группы при повреждениях нижней полусферы, вне зависимости от метода лечения. Вероятно, это обусловлено тем, что после травмы сустава происходит нарушение его герметичности (эффекта вакуума), конгруэнтности, стабильности, и нагрузка перестает распределяться равномерно по всей сфере головки. И участки верхней полусферы становятся более нагружаемыми, что ускоряет их износ. Поэтому при таких повреждениях, если позволяет общее состояние пациента, методом выбора является эндопротезирование.

При локализации повреждений в нижней полусфере альтернативными вариантами лечения являются консервативный метод или оперативное удаление фрагментов головки бедра. Но вероятность развития осложнений статистически значимо ниже при консервативном методе.

Третью группу составили пациенты с переломо-вывихами головки

бедерной кости. На риск развития коксартроза определялось влияние следующих факторов: локализация перелома-вывиха, время вправле-

ния, метод лечения и наличие остеопороза (табл. 6).

При анализе данных на развитие коксартроза не оказывал влияния

Таблица 6

Пациенты с развившемся коксартрозом в 3 группе

Table 6

The patients in developed coxarthrosis in the group 3

| Коксартроз Coxarthrosis | Локализация / Location | |
|----------------------------|--|--|
| | Верхняя полусфера Upper hemisphere (%) | Нижняя полусфера Lower hemisphere (%) |
| Да / Yes | n = 6 (85.7 %) | n = 4 (100 %) |
| Нет / No | n = 1 (14.3%) | - |
| | Метод лечения / Treatment method | |
| | Оперативный Surgical (%) | Консервативный Conservative (%) |
| Да / Yes | n = 5 (62.5 %) | n = 3 (100 %) |
| Нет / No | n = 3 (37.5 %) | - |
| | Кортикальный индекс / Cortical index Barnet, Nordin (1960) | |
| | < 54 % | > 54 % |
| Да / Yes | n = 5 (100 %) | n = 3 (50 %) |
| Нет / No | - | n = 3 (50 %) |

Примечание: $P > 0,05$ при использовании критерия χ^2 .Note: $P > 0.05$ with using χ^2 test.

ни один из изучаемых показателей! Видимо, это связано с существенными разрушениями костно-связочных структур, что и определяет дальнейшее развитие осложнений.

ВЫВОДЫ:

Таким образом, предикторная оценка исходов лечения пострадав-

ших с повреждениями вертлужной впадины выявила, что вероятность развития коксартроза возрастает:

- при вывихе головки бедра в III секторе,
- при неустраниии вывиха сустава в первые 2 часа после травмы,
- при переломах головки бедра в верхней полусфере,

при синтезированных переломах головки бедра в нижней полусфере,

- самым тяжелым повреждением, при котором вероятность развития коксартроза максимальная, является переломо-вывих головки бедренной кости.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

1. Andronesku A. Pediatric Anatomy. Bucharest: Meridiane Publ., 1970. 363 p. Russian (Андронеску А. Анатомия ребенка. Бухарест: Меридиане, 1970. 363 с.)
2. Ankin LN, Petrik TM, Ankin NL. The experience of surgical treatment of acetabular fractures. *Orthopedics, Traumatology and Prosthetics*. 2008; (1): 22-25. Russian (Анкин Л.Н., Петрик Т.М., Анкин Н.Л. Опыт хирургического лечения переломов вертлужной впадины //Ортопедия, травматология и протезирование. 2008. № 1. С. 22-25.)
3. Arkhipov-Baltiysky SV. Ligamentum capitis femoris-ligamentum incognita. Kaliningrad, 2004. 112 p. Russian (Архипов-Балтийский С.В. Ligamentum capitis femoris-ligamentum incognita. Калининград, 2004. 112 с.)
4. Danilov IM, Chirkova AM, Makrushin VD, Chegurov OK. Aseptic necrosis of femur head as a complication of its traumatic dislocation. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2001; (1): 24-28. Russian (Данилов И.М., Чиркова А.М., Макрушин В.Д., Чегуров О.К. Асептический некроз головки бедренной кости как осложнение ее травматического вывиха //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001. № 1. С. 24-28.)
5. Bashurov ZK, Medvedeva MI, Yuryev GV. Treatment for patients with acetabular fractures: the guidelines. Leningrad, 1984. 18 p. Russian (Башуров З.К., Медведева М.И., Юрьев Г.В. Лечение больных с переломами вертлужной впадины: метод. рекомендации. Л., 1984. 18 с.)
6. Lazarev AF. Surgical treatment for pelvic injuries. Dr. med. sci. abstracts diss. Moscow, 1992. 21 p. Russian (Лазарев А.Ф. Оперативное лечение повреждений таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1992. 21 с.)
7. Milyukov AYu. Surgical tactics and organization of specialized medical assistance for patients with isolated multiple and concomitant pelvic injuries. Dr. med. sci. abstracts diss. Novosibirsk, 2013. 45 p. Russian (Милюков А.Ю. Хирургическая тактика и организация специализированной медицинской помощи пострадавшим при изолированных, множественных и сочетанных повреждениях таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2013. 45 с.)
8. Milyukov AYu. Tactic features of sequential differential medical assistance for patients with pelvic injuries at prehospital stage and during transportation. *Genius of Orthopedics*. 2012; (4): 24-28. Russian (Милюков А.Ю. Тактические особенности последовательной дифференцированной медицинской помощи пострадавшим с повреждениями таза на догоспитальном этапе и при транспортировке //Гений ортопедии. 2012. № 4. С. 24-28.)
9. Milyukov AYu. The classification of acetabular injuries. *Medicine and Education in Siberia*. 2012; (2). URL: <http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text.php>. Russian (Милюков А.Ю. Классификация повреждений вертлужной впадины //Медицина и образование в Сибири. 2012. № 2. URL: <http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text.php>)
10. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с.)
11. Prokhorenko VM. Primary and revision hip joint endoprosthesis. Novosibirsk : Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics Publ., 2007. 345 p. Russian (Прохоренко В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава /В.М. Прохоренко. – Новосибирск: Новосибирский НИИТО, 2007. 345 с.)
12. Muller ME, Allhover M, Schneider R, Willenegger H. The manual for internal osteosynthesis: the technique recommended by AO group (Switzerland) : translated into Russian. 3d edition, supplemented and revised. Moscow, 1996. 750 p. Russian (Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р., Виллинеггер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу: методика, рекомендованная группой АО (Швейцария): пер. на русс. язык. 3-е изд., доп. и перераб. М., 1996. 750 с.)
13. Serebryakov SV, Cheremisin VM, Pozdnyakova OF. Spiral computer tomography for diagnostics of acetabular injuries. In: *From future to present: the materials from Nevsky radiologic forum*. Saint-Petersburg, 2003. p. 113-115. Russian (Серебряков С.В., Черемисин В.М., Позднякова О.Ф. Спиральная компьютерная томография в диагностике повреждений вертлужной впадины //Из будущего в настоящее: материалы неевского радиологического форума. СПб. 2003. С. 113-115.)
14. Skovran YaR, Zorya VI, Krasnov SA. Aseptic necrosis of femur head as a complication of its traumatic dislocation. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov*. 2001; (1): 24-28. Russian (Сковран Я.Р., Зоря В.И., Краснов С.А. Асептический некроз головки бедренной кости как осложнение ее травматического вывиха //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001. № 1. С. 24-28.)
15. Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation: the manual. Belov AN, Shchetov ON, eds. Moscow: Antidor Publ., 2002. 440 p. Russian (Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации: руководство /под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. М.: Антидор, 2002. 440 с.)
16. Shchetkin VA, Puzin SN, Yakimov SA. Medicosocial consequences of acetabular fractures and fracture-dislocations. *Medicosocial Expertise and Rehabilitation*. 1999; (2): 32-35. Russian (Щеткин В.А., Пузин С.Н., Якимов С.А. Медико-социальные последствия переломов и переломо-вывихов вертлужной впадины //Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 1999. № 2. С. 32-35.)
17. Kim YT, Ninomiya S, Tachibana Y, Tanabe T, Yano Y. Acetabular labrum entrapment following traumatic posterior dislocation of the hip. *J. Orthop. Sci*. 2003; 8(2): 232-235.

18. Berry DJ, Muller ME. Revision arthroplasty using an anti-protrusion cage for massive acetabular bone deficiency. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1992; 74-B: 711-715.
19. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *J. Bone Joint Surg.* 1964. 46-A(8): 1615-1646.
20. Brenneman FD, Katyal D, Boulanger BR, Tile M, Redelmeier DA. Long-term Outcomes in Open Pelvic Fractures. *J. Trauma.* 1997; 42(5): 773-777.
21. Maroudas A, Bauliss M, Venn MF. Further studies on the composition of human femoral head cartilage. *Ann. Reum. Dis.* 1980; 39(5): 514-523.
22. Moed BR, Yu PH, Gruson KI. Functional outcomes of acetabular fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2003; 85-A: 1879-1883.
23. Pape HC. Damage-control orthopedic surgery in polytrauma: Influence on the clinical course and its pathogenetic background. *European instructional lectures.* 2009; 9: 67-74.
24. Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 2nd ed. Baltimore : Williams & Wilkins, 1995. 480 p.
25. Yamamoto Y, Ide T, Ono T, Hamada Y. Usefulness of arthroscopic surgery in hip trauma cases. *Arthroscopy.* 2003; 19 (3): 269-273.
26. Vailas JC, Hurwitz S, Wiesel SW. Posterior acetabular fracture dislocations: fragment size, joint capsule and stability. *J. Trauma.* 1989; 29: 1494-1496.
27. Davis JW, Moore FA, McIntyre RC Jr, Cocanour CS, Moore EE, West MA. Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of pelvic fracture with homodynamic instability. *The Journal of trauma: injury, infection, and critical care.* 2008; 65 (5): 1012-1015.

Сведения об авторах:

Милюков А.Ю., д.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Милюков А.Ю., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»

Тел: +7 (384-56) 9-52-76

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Milyukov A.Y., MD, head of traumatology department, Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Milyukov A.Y., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel.: +7 (384-56) 9-52-76

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ КОНТРАКТУР ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

PREVENTION OF CONTRACTURES IN TREATMENT OF INJURIES TO ELBOW JOINT

Калантырская В.А. Ключевский В.В. Перова В.А. Пискун М.С.
Kalantyrskaya V.A. Kluchevsky V.V. Perova A.A. Piskun M.S.

Ярославская государственная медицинская академия,
 Клиническая больница скорой медицинской помощи
 им. Н.В. Соловьева,
 г. Ярославль, Россия

Yaroslavl State Medical Academy,
 Solovyev Clinical Emergency Hospital,
 Yaroslavl, Russia

В настоящее время повреждения локтевого сустава бывают у трети больных в составе политравмы. Они занимают первое место по числу посттравматических осложнений и в 29,9 % случаев приводят к стойкой инвалидности пациентов. 30-60 % больных нуждаются в различных функционально-восстановительных операциях.

Цель – разработать протоколы консервативного и оперативного лечения и программу реабилитации для пациентов с повреждениями области локтевого сустава для профилактики контрактур и улучшения функциональных результатов.

Материалы и методы. Из 99 больных, получивших консервативное лечение, отдаленные результаты изучены у 53 (53,5 %). Они были хорошими и отличными у 49 (92,4 %). Из 296 оперированных результаты изучены у 204 (68,9 %), они были хорошими и отличными у 178 (87,2 %). Ни один больной с травмой локтевого сустава, получивший своевременную специализированную помощь, не стал инвалидом.

Результаты. В результате разработки протоколов консервативного и оперативного лечения и программы реабилитации пациентов с повреждениями локтевого сустава получены отличные и хорошие результаты при консервативном лечении у 84,4 %, при оперативном – у 86,3 %. Инвалидов не было.

Ключевые слова: перелом; контрактура; иммобилизация; локтевой сустав.

At the present time ulnar injuries take place in one-third of patients with polytrauma. Such injuries take the first place according to the number of posttraumatic complications and lead to persistent disability in 29.9 % of cases. 30-60 % of patients need for different functional restorative operations.

Objective – to develop protocols for conservative and surgical treatment and rehabilitation program for patients with ulnar joint injuries with aim of preventing contractures and improving functional outcomes.

Materials and methods. Among 99 patients with conservative treatment the long term outcomes were examined in 53 (53.5 %) patients. The outcomes were good and excellent in 49 (92.4 %). Among 296 operated patients the outcomes were examined in 204 (68.9 %). The results were good and excellent in 178 (87.2 %) patients. No patients with ulnar joint injury, who received timely specialized assistance, became disabled.

Results. As result of development of the protocols for conservative and surgical treatment and the program for rehabilitation for patients with ulnar injuries the good and excellent results were observed in 84.4 % of patients after conservative treatment and 86.3 % of patients after surgery. There were no disabled persons.

Key words: fracture; contracture; immobilization; elbow joint.

В настоящее время повреждения локтевого сустава (ЛС) бывают у трети больных в составе политравмы. Они занимают первое место по числу посттравматических осложнений и в 29,9 % случаев приводят к стойкой инвалидности пациентов [1]. 30-60 % больных нуждаются в различных функционально-восстановительных операциях [2-4].

Следует отметить, что в литературе не уделяется должного внимания мерам по предупреждению контрактур при повреждениях ЛС, часто в учебниках и руководствах по травматологии эти рекомендации бывают недостаточно конкретными или даже поверхностными [3, 5, 6]

Посттравматическая контрактура ЛС очень не проста в лечении, и поэтому профилактика ее с учетом этиопатогенетических механизмов возникновения имеет первостепенную важность.

Полная анатомическая репозиция костей, образующих локтевой сустав, прочная фиксация и ранняя мобилизация являются ключом к восстановлению функции сустава [6-8].

Все изложенное диктует необходимость многопланового лечения повреждений ЛС путем выработки единого протокола предоперационной подготовки, четких рациональных показаний к консервативному и оперативному лечению с определением корректных вариантов

osteosynthesis современными технологиями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За 13 лет (2000-2012 гг.) мы наблюдали 395 взрослых больных с около- и внутрисуставными повреждениями локтевого сустава, из них у 142 были повреждения дистального метаэпифиза плечевой кости, у 124 – переломы проксимального отдела локтевой кости, у 129 – переломы головки лучевой кости. Мужчин было 190 (47,17 %), женщин – 207 (52,8 %). Средний возраст составил 44 ± 2 года.

При характеристике повреждений костей, образующих ЛС, пользовались классификацией АО и классификацией Masson. Оценку

результатов лечения проводили по шкале клиники Mayo [9] для локтевого сустава, оценку функции кистевого сустава — по Green и O'Brien [10]. Дополнительно к этому для более объективной оценки эффективности лечения мы также учитывали рентгенологические и клинические признаки консолидации переломов, развитие гетеротопических оссификатов и деформирующего артроза, неврологическую симптоматику и возможность дальнейшей профессиональной деятельности (пригодность к предыдущей работе).

Для профилактики посттравматических контрактур ЛС у всех больных соблюдали разработанные нами протокол консервативного и оперативного лечения и программу реабилитации.

Консервативно лечились 99 (25,06 %) пациентов, оперативно — 296 (74,9 %).

Протокол консервативного лечения

1. Полноценная диагностика переломов костей, образующих ЛС, в целом. В сомнительных случаях использовали более информативные методы исследования (специальные рентгенологические проекции, КТ и КТ 3D).
2. Отказ от попыток закрытой репозиции перелома, так как если она будет успешной, то требуется 4-6 недель (и более) внешней иммобилизации, что всегда чревато образованием контрактур.
3. Иммобилизацию локтевого сустава целесообразно осуществлять съемной ортезной повязкой с шарнирными ограничителями амплитуды движений. Шарнирный ортез выполняет защитную, разгрузочную, статическую и динамическую функции, позволяя выполнять вращающий момент при сгибании или вращающий момент при разгибании. При переломе латерального надмыщелка (тип А1.1) локтевой сустав фиксировался в положении сгибания под углом 30°, предплечье в максимальной супинации и кисть в разгибании с целью расслабить мышцы разгибатели. При переломе медиального надмыщелка (тип А1.2) локтевой сустав фиксировался в положении сгибания под углом 60°, предплечье в максимальной пронации и кисть в сгибании под углом 30° с целью расслабить группу мышц общих сгибателей и пронатор. При изолированных переломах головки лучевой кости ЛС иммобилизовался в косыночной повязке под углом 90°.

4. Движения в плечевом суставе и кисти разрешаются с первого дня.

5. Первые пять суток суставу придается возвышенное положение (выше уровня сердца).

6. В первые 48 часов проводится местное охлаждение локтевой области для уменьшения отека и профилактики сдавления мягких тканей.

7. С первого дня травмы для предупреждения рубцевания ткани назначается индометацин по 25 мг три раза в день. Его прием продолжается в течение 4-6 недель.

8. При нарастании отека и подкожного кровоизлияния локтевой области дополнительно назначается медикаментозная терапия в виде веноotonиков (детралекс).

9. Рентгенологический контроль проводится через 10 дней. Если вторичное смещение отсутствует, то иммобилизация продолжается еще 2 недели. Через 3 недели от момента травмы проводится повторный рентгенологический контроль. Если смещения нет, то разрешаются сгибательно-разгибательные и ротационные движения в ЛС. Иммобилизация ортезом продолжается до 6-8 недель.

10. Через 6, 12 и 24 недели выполняются контрольные рентгенологические снимки. При каждом клиническом осмотре следует оценивать и документировать результаты лечения в виде таблицы по шкале Mayo.

Протокол оперативного лечения

Протокол оперативного лечения нами построен с соблюдением основных технологий остеосинтеза по АО/ASIF — полная репозиция внутрисуставных переломов, надежная фиксация (для возможности ранних движений) пластинами, винтами, спицами и проволокой при простых (неосколочных) пере-

ломах локтевого отростка. Особенности остеосинтеза при различных видах переломов рассмотрены в соответствующих разделах статьи. После операции иммобилизация осуществляется гипсовой лонгетой в разгибании локтевого сустава на трое суток (придав конечности возвышенное положение), а затем косыночной повязкой.

Программа реабилитации при консервативном и оперативном лечении

При составлении реабилитационной программы учитывали ряд правил и принципов физической тренировки.

1. Раннее начало активных движений.
2. Отказ от релаксирующих пассивных упражнений, вызывающих боль и микротравмы ЛС, ускоряющих созревание мезенхимальной ткани за счет действия научного открытия Г.А. Илизарова «стимуляция регенерации за счет напряжения растяжением» [11].
3. В иммобилизационном и постимобилизационном периодах запрещали проводить физиопроцедуры с использованием тепло-, грязелечения и массаж поврежденной локтевой области в связи с возможностью увеличения кровоизлияния, отека и усиления реактивных изменений в тканях, что провоцирует развитие контрактуры и гетеротопической оссификации сустава. Массаж разрешается очень осторожно и только над и ниже ЛС, применять метод поглаживания и легкого растирания, обходя пораженную зону. Массаж самого локтевого сустава противопоказан!
4. После операции ЛС должен быть иммобилизован в положении полного разгибания, рука поднята на 3-7 дней после операции. Конечность следует спускать вниз на несколько минут каждый час, чтобы осуществлять движения в смежных суставах и уменьшить дискомфорт пациента, а также предотвратить расстройство кровотока.
5. Активные движения в ЛС при консервативном лечении перело-

мов без смещения отломков или при незначительном смещении начинают с 5-7-го дня после травмы. При менее благоприятном положении отломков при внутрисуставных переломах, когда по медицинским показаниям операция не может быть выполнена, активные движения в ЛС следует начинать на 14-21-й день после травмы в зависимости от характера перелома и его стабильности. При оперативном лечении активные движения начинают на третьи сутки после снятия гипсовой лонгеты.

6. Во втором периоде, после прекращения иммобилизации ЛС, подключаются специальные упражнения для поврежденного сустава. При лечении в шарнирном ортезе активные движения можно начинать через 2 недели, сначала ротационные, и через 1 неделю – сгибательно-разгибательные (рис. 1).

Восстановительная программа лечения больных с переломами костей, образующих локтевой сустав, проводилась в кабинете ЛФК под контролем доктора. Активную разработку сустава (рис. 1) рекомендуется выполнять и в домашних условиях 3-4 раза в день по 1,5-2 часа. На каждом этапе мы документировали достигнутые функциональные результаты по Миронову-Бурмаковой. Изучение ближайших и отдаленных результатов реабилитационных меропр-

ятий может проводиться также по этой схеме.

Отдаленные результаты консервативного лечения переломов дистального метаэпифиза плечевой кости (ПДМПК) были изучены у 35 из 49 больных (табл. 1). Данные таблицы подчеркивают несомненную эффективность протокола консервативного лечения больных с околосуставными ПДМПК, если нет смещения отломков. Отличные и хорошие результаты имели место у 47,36 %, то есть у всех пациентов с переломами типа А, хорошие – только у 8,57 % из 33,17 % с переломами типа В. Удовлетворительные и неудовлетворительные результаты зафиксированы у 44,85 % больных с внутрисуставными переломами дистального метаэпифиза плечевой кости (тип В и С). Причем у двух больных с переломом типа В через 10 дней возникли вторичные смещения, но от операции ОРВФ они

отказались. Это стало причиной удовлетворительного результата у одного пациента, а у другого – неудовлетворительного.

Отдаленные результаты оперативного лечения ПДМПК изучены у 73 из 93 больных (табл. 2). Отличные результаты получены у всех 17,8 % больных с внесуставными переломами (тип А), у 21,9 % из 46,5 % – с неполными внутрисуставными переломами (тип В), и у 15 % из 35,6 % – с полными внутрисуставными переломами (тип С). Хорошие результаты зафиксированы у 21,9 % из 46,5 % с переломами типа В и у 15 % из 35,6 % – с типом С. Удовлетворительные результаты имели место у 2,73 % из 46,5 % с переломами типа В и у 6,8 % из 35,6 % с переломами типа С. У них была выраженная боль в локтевом суставе при хорошем диапазоне движений (более чем 125°). Неудовлетворительных результатов не было ни у одного пациента.

Рисунок 1

Разработка активно-облегченных движений в ЛС с помощью индустриальной роликовой тележки по скользящей плоскости.

Figure 1

Development of active simplified motions in the ulnar joint with use of the industrial roller carriage moving along sliding surface.



Таблица 1

Отдаленные результаты консервативного лечения ПДМПК

Table 1

The long term results of conservative treatment of fractures of distal humerus metaphysis

| Результат Result | Тип перелома по АО/ASIF Type of fracture according to AO/ASIF | | | Всего / Total n (%) |
|--|--|--------------|-------------|------------------------|
| | А n (%) | В n (%) | С n (%) | |
| Отличный Excellent | 5 (14.28 %) | 0 | 0 | 5 (14.28 %) |
| Хороший Good | 12 (34.28 %) | 3 (8.57 %) | 0 | 15 (42.85 %) |
| Удовлетворительный Satisfactory | 0 | 5 (14.28 %) | 2 (8.57 %) | 7 (20 %) |
| Неудовлетворительный Unsatisfactory | 0 | 4 (11.42 %) | 4 (11.42 %) | 8 (22.85 %) |
| Всего Total | 17 (47.36 %) | 12 (33.17 %) | 6 (19.2 %) | 35 (100 %) |

Таблица 2
Отдалённые результаты оперативного лечения больных с ПДМПК

Table 2

Long term results of surgical treatment for patients with fractures of distal humerus metaphysis

| Результат Result | Тип перелома по АО/ASIF Type of fracture according to AO/ASIF | | | Всего / Total n (%) |
|--|--|-------------|-------------|------------------------|
| | A n (%) | B n (%) | C n (%) | |
| Отличный Excellent | 13 (17.8 %) | 16 (21.9 %) | 11 (15 %) | 40 (54.7 %) |
| Хороший Good | 0 | 16 (21.9 %) | 10 (13.6 %) | 26 (35.6 %) |
| Удовлетворительный Satisfactory | 0 | 2 (2.73 %) | 5 (6.8 %) | 7 (9.5 %) |
| Неудовлетворительный Unsatisfactory | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Всего Total | 13 (17.8 %) | 34 (46.5 %) | 26 (35.6 %) | 73 (100 %) |

Примером может быть следующее **клиническое наблюдение**.

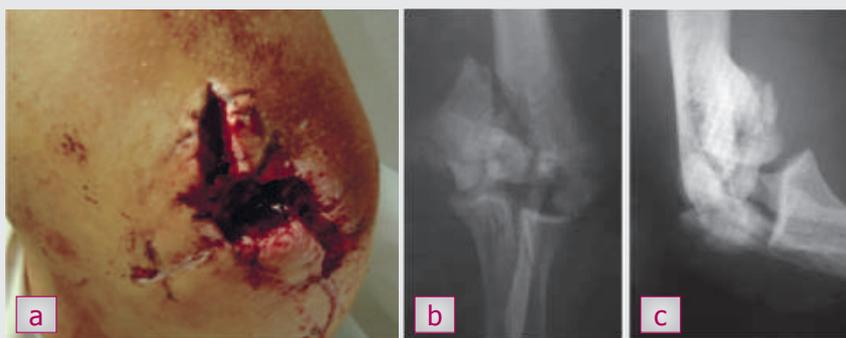
Пациент А. 26 лет, госпитализирован 16.06.2012 г. через 3,5 часа после получения травмы (упал со стремянки). Диагноз: «Открытый оскольчатый полный внутрисуставной перелом дистального метаэпифиза левой плечевой кости и проксимального отдела локтевой кости (рис. 2).

Выполнена операция (В.А. Калантырская). Под проводниковой анестезией осуществлена первичная хирургическая обработка раны: фиксация блока плечевой кости винтами (субхондрально), затем фиксация двумя пластинами по стандартной методике (по внутреннему краю была положена пластина 1/3 трубки на 6 винтах и по за-

Рисунок 2

Рваноушибленная рана области локтевого сустава – а; рентгенограммы левого локтевого сустава в двух проекциях – б, с.

Figure 2
The tear-contused wound in the ulnar region – а; two-section X-ray images of the ulnar joint – b, с.

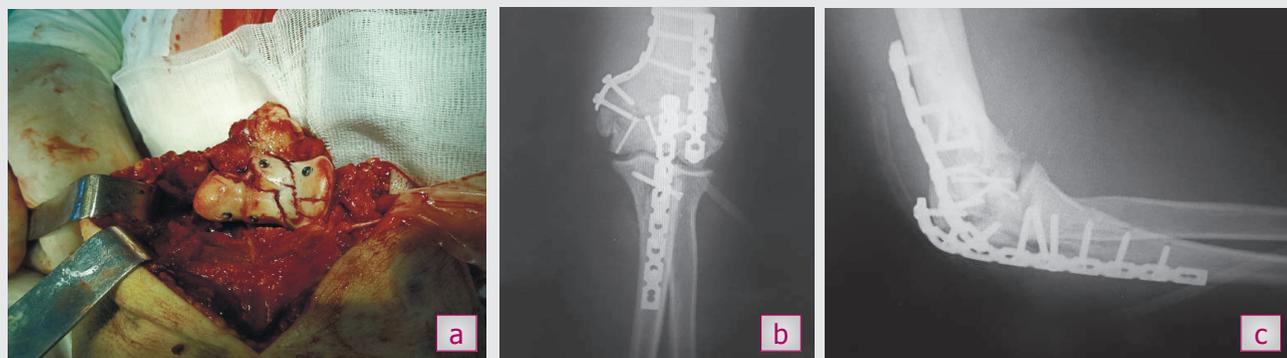


дне-наружному краю – реконструкционная пластина на 6 винтах); репозиция проксимального отдела локтевой кости, фиксация реконструкционной пластиной на 8 винтах и дополнительным винтом; дренирование локтевого сустава, швы, косыночная повязка (рис. 3).

Рисунок 3

Репозиция блока и головчатого возвышения плечевой кости винтами – а; рентгенограммы локтевого сустава в двух проекциях после остеосинтеза – б, с.

Figure 3
Reposition of the block and capitated prominence of the humerus with use of screws – а; two-section X-ray images after osteosynthesis – b, с.



Рана зажила без осложнений. Объем движений в локтевом суставе через 12 недель после операции: сгибание – 110°; разгибание – 0–145°; супинация – 15°; пронация – 49° (рис. 4).

Лечение переломов головки лучевой кости

В травмопункте за 12 лет (2000-2012 гг.) наблюдали 32 больных с переломами ГЛК, которые лечились с использованием протокола и реабилитационной программы консервативного лечения. У 18 переломы были без смещения: у 11 – I типа и у 7 – типа II. У остальных 14 имело место незначительное смещение (II типа), но отсутствовал блок пассивных ротационных движений.

Отдаленные результаты консервативного лечения до трех лет были изучены у всех 32 больных. Использование разработанного нами Протокола консервативного лечения и реабилитационной программы переломов ГЛК I и II типов позволило получить компенсированную функцию локтевого сустава у всех 32 больных в отдаленном периоде.

Остеосинтез головки лучевой кости выполнен 97 пациентам. По классификации Mason 21 (21,6 %) относились к перелому II типа, 37 (38,3 %) – к III, и 39 (41,8 %) – к IV типу.

При полных переломах головки, если отломки оставались связанными с основным фрагментом, осуществлялось интракорпоральное их освобождение от сгустков, фибрина и мелких осколков. Сначала выполнялась репозиция фрагментов головки между собой, затем репозиция головки относительно диафиза лучевой кости. Выбиралась соответствующая ей по размеру сконструированная нами мини-пластина. Если размер пластины превышал «бесконтактную» зону головки, то лишние отверстия в пластине откусывались.

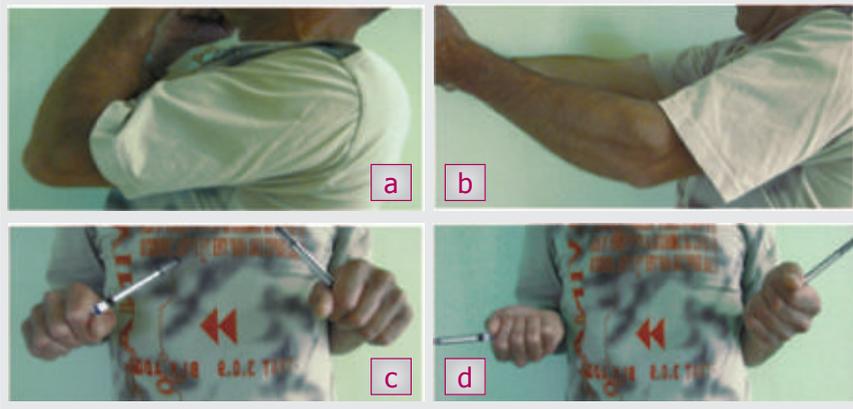
В тех случаях, когда осуществление интракорпоральной репозиции и фиксации было невозможным технически или ее отломки были разобщены с диафизом и лежали свободно в тканях, что делало попытки собрать их, не вынимая, бес-

Рисунок 4

Функциональный результат через 12 недель: а, b – сгибание-разгибание; с, d – пронация-супинация.

Figure 4

The functional outcome after 12 weeks: a, b – flexion-extension; c, d – pronation-supination.



смысленными, мы выполняли репозицию и остеосинтез после извлечения их из раны. Такой остеосинтез мы назвали экстракорпоральным.

Определялся «бесконтактный» участок на головке и оценивалась возможность фиксации всех фрагментов пластиной, расположенной в этой зоне головки. Если это представлялось невозможным, то производилась предварительная фиксация фрагментов винтами или спицами. Затем уже к скрепленной ГЛК прикручивалась пластина в «бесконтактной» ее зоне (рис. 5).

Пластина с фиксированной к ней ГЛК помещалась в операционную рану. Выполнялась репозиция головки относительно диафиза лучевой кости. Обязательно при этом контролировалась позиция пластины по отношению к бугорку Lister, чтобы избежать конфликта пластины и сигмовидной вырезки при ро-

тации предплечья (рис. 6). После этого выполнялась фиксация пластины к диафизу лучевой кости и рентген контроль.

Эндопротезирование ГЛК выполнено восьми больным: в одном случае – у пациентки с несросшимся многооскольчатым переломом проксимального конца правой локтевой кости и многооскольчатым переломом ГЛК и у семи – с застарелыми переломами ГЛК.

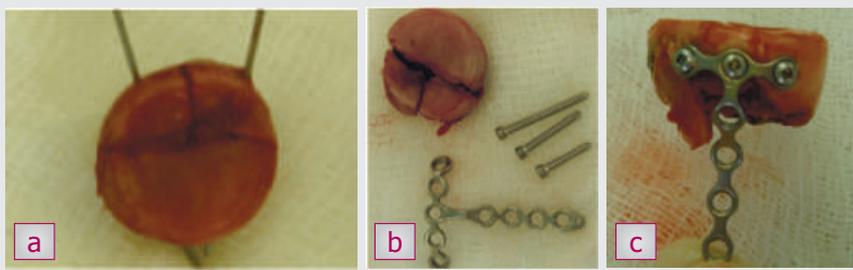
Оценка отдаленных результатов произведена у 58 из 97 пациентов в среднем через 18 месяцев (11-40) после операции. Из них у 26 (45 %) был IV тип, у 21 (36 %) – III и у 11 (19 %) – II. Движения в локтевом суставе измерялись как в абсолютных значениях – в градусах, так и относительно таковых на неповрежденной конечности. Средняя амплитуда сгибания-разгибания в оперированном

Рисунок 5

Фиксация отломков ГЛК: а – спицами; b, c – установка пластины.

Figure 5

Fixation for fragments of the head of radial bone: a – pins; b, c – plate installation.



локтевом суставе составила $130 \pm 12^\circ$ (0-12-142), на здоровой руке – $149 \pm 2^\circ$ (0-0-149), то есть 87 % от здоровой; амплитуда ротационных движений на оперированной руке $131 \pm 5^\circ$ (73-0-58), на контралатеральной – $157 \pm 4^\circ$ (90-0-67), то есть 83 %. Сила кулачного схвата на поврежденной руке была 83 % от неповрежденной.

Примером может быть клиническое наблюдение.

Пациент И. 46 лет обратился на плановую консультацию с жалобами на ограничение движений и боли в левом локтевом суставе. При осмотре имеется отечность области левого локтевого сустава, объем движений: сгибание-разгибание 75/35/0, супинация-пронация 25/10/15. На КТ консолидированный в неправильном положении оскольчатый перелом головки левой лучевой кости (рис. 7).

Выполнено эндопротезирование ГЛК слева (В.А. Калантырская). Движения в локтевом суставе после операции: сгибание-разгибание 115/10/0, супинация-пронация 45/50. Локтевой сустав стабилен (рис. 8).

Через 8 месяцев после операции были жалобы на умеренные боли при нагрузках. Сустав стабилен. Объем движений: сгибание-разгибание 110/10/0, пронация-супинация 55/50. Работает на прежнем месте, катается на лыжах.

Лечение переломов проксимального отдела локтевой кости

С переломами проксимального отдела локтевой кости консервативно лечились 18 (14,5 %) из 124 больных.

Анатомические и биомеханические особенности предплечья требуют идеального выравнивания длины локтевой кости, что в большинстве случаев возможно только при хирургическом лечении.

Оперативно лечились 106 (85,4 %), у 38 (35,8 %) произвели остеосинтез спицами и стягивающей петлей по Веберу. В 6 (5,6 %) наблюдениях сочетанного перелома локтевого и венечного отростков выполнен остеосинтез по Веберу и винтом венечного отростка. При оскольчатых переломах проксимального отдела локтевой кости



Рисунок 6
Проекция оси лучевой кости через бугорок Листера – а; установка пластины – б.
Figure 6
Projection of the axis of radial bone through Lister's tubercle.

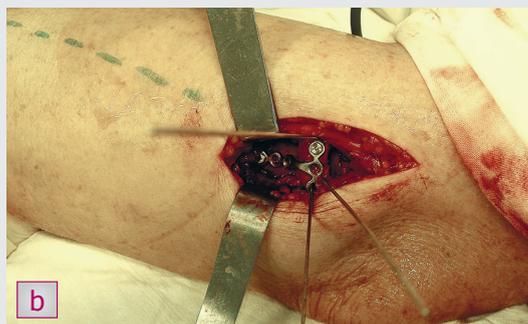


Рисунок 7
Застарелый перелом ГЛК, а – вид сверху, б – вид сбоку.
Figure 7
Old fracture of the head of radial bone, a – top view; b – lateral view.

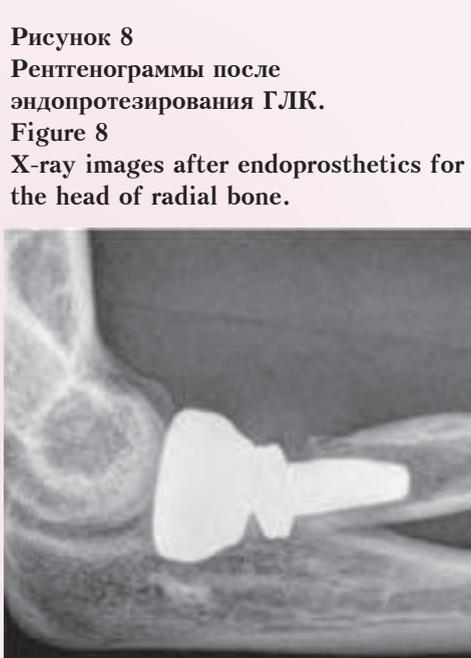
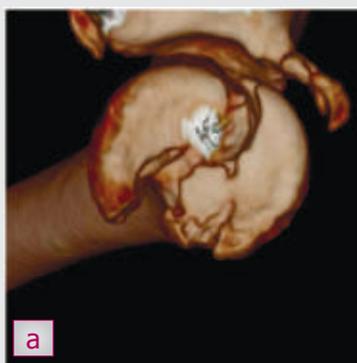


Рисунок 8
Рентгенограммы после эндопротезирования ГЛК.
Figure 8
X-ray images after endoprosthesis for the head of radial bone.

осуществлен остеосинтез пластиной – 43 (40,5 %), в 21 из них дополнительно фиксирован фрагмент венечного отростка винтом. Таким

образом мы восстанавливали длину локтевой кости и анатомическую форму ее суставной поверхности.

Отдаленные результаты изучены у 73 пациентов. У всех произошло сращение переломов. Средняя амплитуда движений составила $118 \pm 12^\circ$.

Примером может быть следующее клиническое наблюдение.

Пациент С. 39 лет, госпитализирован 27.05.2001 г. через два часа после автодорожной травмы с закрытым оскольчатым переломывывихом проксимального отдела локтевой кости и переломом головки лучевой кости. На вторые сутки выполнена открытая репозиция, остеосинтез проксимального отдела локтевой кости пластиной и остеосинтез головки лучевой кости винтами (В.А. Калантырская).

Функциональный результат через 20 недель после операции (рис. 9).

Наблюдение иллюстрирует возможность восстановления хорошей функции локтевого сустава после тяжелого внутрисуставного перелома локтевой и лучевой костей при соблюдении разработанного нами протокола оперативного лечения и реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переломы костей, образующих локтевой сустав, составляют пятую часть всех повреждений скелета. Частым осложнением при консервативном лечении, некорректном внутривенном остеосинтезе и длительной иммобилизации этих переломов является контрактура сустава.

Мы согласны с мнением экспертов, которые утверждают, что

активные ранние движения играют важнейшую роль в восстановлении функции оперированного ЛС. Причем если качество остеосинтеза таково, что требуется наружная иммобилизация, то исчезает сам смысл и преимущество оперативного метода.

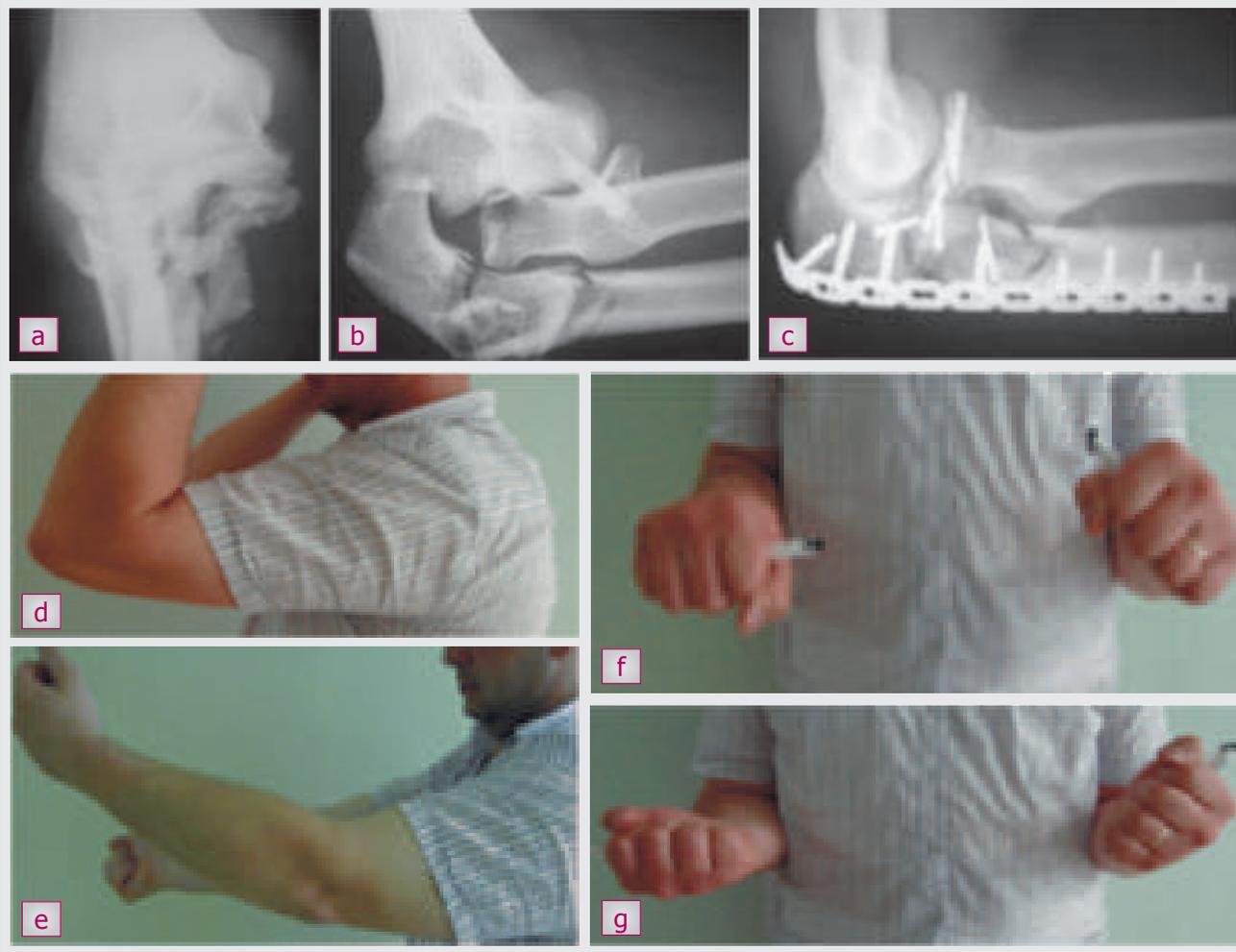
В едином для г. Ярославля и области 432-кочном травматологическом центре на базе КБ СМП им. Н.В. Соловьева с десятью специализированными отделениями лечение повреждений локтевого сустава было сосредоточено в отделении хирургии кисти и пластической хирургии. Это позволило унифицировать методику консервативного и оперативного лечения таких больных, выработать патогенетический подход к предупреждению контрактур и создать Протокол

Рисунок 9

Рентгенограммы локтевого сустава: а – прямая проекция; б – боковая, с – после операции, d, e, f, g – функциональный результат через 20 недель.

Figure 9

Ulnar X-ray images: a – frontal view; b – lateral view; c – after surgery; d, e, f, g – functional outcomes after 20 weeks.



лечения около- и внутрисуставных повреждений ЛС.

Из 99 больных, получивших консервативное лечение, отдаленные результаты изучены у 53. Они были хорошими и отличными у 49 (92,4 %). Из 296 оперированных результаты изучены у 204, они были хорошими и отличными у 178 (87,2 %). Ни один больной с травмой локтевого сустава, получивший своевременную специализированную помощь, не стал инвалидом.

ВЫВОДЫ:

1. Предоперационная подготовка больных с переломами костей, образующих локтевой сустав, является важным элементом успеха в лечении. Она включает рациональную иммобилизацию локтевого сустава под углом 30-60° в возвышенном положении конечности, подготовку мягких тканей с использованием фармакотерапии в борьбе с отеком, гематомой и возможным риском гетеротопических оссификатов. Не следует выполнять закрытую репозицию около- и внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости у взрослых из-за опасности утяжеления мягкотканых повреждений и необходимости после этого длительной внешней иммобилизации.

2. Консервативное лечение показано больным с околосуставными переломами без смещения отломков (тип А) и пациентам с внутрисуставными переломами (тип В и С), когда операция не может быть выполнена. Лечебную иммобилизацию 4 недели следует осуществлять не гипсовой повязкой, а шарнирным ортезом. Для достижения положительных результатов необходимо использовать разработанные нами протокол консервативного лечения и реабилитационную программу.

3. При переломах костей, образующих локтевой сустав, со смещением отломков полная репозиция и конгруэнтность сустава должны быть восстановлены открытой репозицией в первые сутки после травмы или через 4-6 дней, после полного спадения отека. Остеосинтез по технологиям АО в зависимости от степени тяжести перелома обеспечивает надежную фиксацию для безгипсового ведения больного и раннего восстановительного лечения после операции. В оперативном лечении должны быть использованы разработанные нами протокол и реабилитационная программа.

4. Наличие остеопороза у больных с переломами костей, образующих локтевой сустав, является показанием к применению имплан-

татов с угловой стабильностью. Другая технология остеосинтеза не исключает вторичного смещения отломков и требует дополнительной внешней иммобилизации.

5. Анализ отдаленных результатов лечения повреждений локтевого сустава подтвердил высокую эффективность предложенных нами протоколов консервативного и оперативного лечения и реабилитационной программы. Из 99 больных, получивших консервативное лечение, отдаленные результаты изучены у 53. Они были хорошими и отличными у 49 (92,4 %). Из 296 оперированных результаты изучены у 204, они были хорошими и отличными у 178 (87,2 %). При оперативном лечении неудовлетворительных результатов не было.

6. Систематизация переломов костей, образующих локтевой сустав, согласно классификации АО позволяет выбрать метод лечения с учетом тяжести повреждения и степени смещения отломков.

Шкала клиники Mayo для изучения результатов лечения позволяет объективно изучить его эффективность на любом этапе и тем самым дать корректную оценку предложенным нами протоколам и реабилитационной программе ведения больных.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

1. Babovnikov AV. Diagnosis and treatment of fractures of the bones forming the elbow joint. Dr. med. sci. abstract diss. Moscow, 2008. 27 p. Russian (Бабовников А.В. Диагностика и лечение переломов костей, образующих локтевой сустав: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. 27с.)
2. Wilk KE, Reinold MM, Andrews JR. Rehabilitation of the thrower's elbow. *Clin. Sports Med.* 2004; (23): 197-204.
3. Morrey BF, Tanaka S. The posttraumatic stiff elbow. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 2009; (431): 26.
4. Smith J, Morrey BF, Sotelo JS. Principles of Elbow Rehabilitation. Philadelphia, 2009 by the Mayo Clinic. P. 140-170.
5. Hotchkiss RN. Fractures and dislocation of the elbow. In: *Rockwood and Green's Fractures in adult*. Philadelphia. 2011; (4): 980-981.
6. Evans PJ, Nandi S, Maschke S, Hoyen HA. Prevention and Treatment of Elbow Stiffness. *J. Hand Surg.* 2009; (34): 769-778.
7. Skoroglyadov AV, Litvina EA, Morozov DS. Treatment of intraarticular fractures of the distal humerus. *Medical care.* 2008; (3): 63-71. Russian (Скороглядов А.В, Литвина Е.А, Морозов Д.С. Лечение внутрисуставных переломов дистального отдела плечевой кости //Лечебное дело. 2008. № 3. С. 63-71.)

8. McKee MD, Jupiter JP. Fractures of the Distal Humerus. In: *Browner BD. Skeletal Trauma, Basic Science, Management and Reconstruction*. 2008; (2): 173.
9. Morrey B, An KN. Functional evaluation of elbow. In: *Morrey B. The elbow and its disorders*. W.B. Saunders, 2007. p. 74-83.
10. Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: indication and operative techniques. *J. Hand Surg.* 1978; (3): 250-265.
11. Ilizarov GA. A discovery: general biological property of tissue to response to dosed elongation in view of growth and regeneration. *Issues of invention : Bulletin of Research and Patent Information*. 1989; (15): 89-112. Russian (Илизаров Г.А. Открытие: Общебиологическое свойство тканей отвечать на дозированное растяжение ростом и регенерацией //Вопросы изобретательства: вестник научно-исследовательской и патентоведческой информации. 1989. № 15. С. 89-112.)

Сведения об авторах:

Калантырская В.А., к.м.н., заведующая отделением хирургии кисти, реконструктивной и пластической хирургии ГУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева, г. Ярославль, Россия.

Ключевский В.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ЯГМА, г. Ярославль, Россия.

Перова В.А., врач травматолог ортопед, отделения хирургии кисти, реконструктивной и пластической хирургии ГУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева, г. Ярославль, Россия.

Пискун М.С., врач хирург, ординатор кафедры травматологии и ортопедии с курсом пластической хирургии ГУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева, г. Ярославль, Россия.

Адрес для переписки:

Калантырская В.А., ул. Загородный сад, 11, ГУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева, г. Ярославль, 150003, Россия
Тел: +7 (4852) 72-68-26; +7 (910) 97-05-09
E-mail: kalan.v@mail.ru

Information about authors:

Kalantyrskaya V.A., candidate of medical science, head of department of hand, plastic and reconstructive surgery, Solovyev Clinical Emergency Hospital, Yaroslavl, Russia.

Klyuchevsky V.V., MD, PhD, professor, head of chair of traumatology and orthopedics, Yaroslavl State Medical Academy, Yaroslavl, Russia.

Perova V.A., traumatologist-orthopedist, department of hand, plastic and reconstructive surgery, Solovyev Clinical Emergency Hospital, Yaroslavl, Russia.

Piskun M.S., surgeon, resident, chair of traumatology and orthopedics with course of plastic surgery, Solovyev Clinical Emergency Hospital, Yaroslavl, Russia.

Address for correspondence:

Kalantyrskaya V.A., Zagorodny Sad St., 11, Yaroslavl, Russia, 150003
Solovyev Clinical Emergency Hospital
Tel: +7 (4852) 72-68-26; +7 (910) 97-05-09
E-mail: kalan.v@mail.ru



ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ОСТЕОДЕНСИТОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТЕОПОРОЗА У ЖЕНЩИН

ESTIMATION OF CONSISTENCY OF RESULTS OF DIFFERENT METHODS OF BONE DENSITOMETRY IN DIAGNOSTICS OF OSTEOPOROSIS IN WOMEN

Захаров И.С. Zakharov I.S.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово, Россия

Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia

Целью исследования явилось проведение комплексной оценки минеральной плотности кости у женщин в различные возрастные периоды методами двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (ДРА) и количественной компьютерной томографии (ККТ).

Материалы и методы исследования. В исследование вошла 261 женщина. Всем в интервале 1-2 недели проводились ДРА и ККТ. Возраст обследуемых был от 40 лет и старше.

Результаты и обсуждение. Метод Бленда-Алтмана показал согласованность результатов ДРА и ККТ. У женщин в возрасте до 60 лет не было отмечено значимых отличий в результатах ДРА и ККТ ($p = 0,1$). После указанного возраста частота диагностированного остеопороза методом ККТ-денситометрии была выше, чем при проведении рентгеновской денситометрии. Изучение корреляции в общей выборке между результатами представленных методов денситометрии выявило положительную статистически значимую связь ($r = 0,68$; $p = 0,001$). С увеличением возраста сила связи уменьшалась.

Ключевые слова: минеральная плотность кости; остеопороз; двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия; количественная компьютерная томография.

Objective – to conduct the comprehensive assessment of bone mineral density in women of different ages by means of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) and quantitative computed tomography (QCT).

Materials and methods. The study included 261 women. For all women DXA and QCT were performed within 1-2 weeks. The age of the patients was 40 years and older.

Results and discussion. Blend-Altman method showed the consistency of the results of DXA and QCT. The women under the age of 60 had no significant differences in the results of DXA and QCT ($p = 0.1$). After this age the rate of diagnosed osteoporosis was higher with QCT than with X-ray densitometry. The examination of correlation in the general sample between the results of the presented methods of densitometry showed the positive statistically significant relationship ($r = 0.68$; $p = 0.001$). With increasing age, the strength of the relationship decreased.

Key words: bone mineral density; osteoporosis; dual energy X-ray absorptiometry; quantitative computed tomography.

Остеопороз – одно из наиболее распространенных метаболических нарушений костной ткани – представляет серьезную медицинскую, социальную и экономическую проблему. Важной характеристикой данной патологии является уменьшение минеральной плотности кости (МПК). Доказана зависимость между уровнем МПК и частотой переломов [1, 2].

В большинстве исследований остеопороз рассматривается с позиции инволюционных, гормонально-метаболических изменений (постменопаузальный, сенильный остеопороз) [3, 4]. В то же время известно, что снижение костной массы начинает возникать еще до наступления менопаузы [5, 6].

В диагностике остеопороза ведущими являются лучевые мето-

ды: двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (ДРА) и количественная компьютерная томография (ККТ) [7]. ДРА оценивает двухмерную минеральную плотность костной ткани, ККТ – трехмерную. К преимуществам ККТ относится способность данного метода лучевой диагностики исследовать объемную МПК трабекулярной и кортикальной кости по отдельности, при этом избегая различных наложений окружающих тканей. ДРА отличается меньшими материально-финансовыми затратам и лучевой нагрузкой по сравнению с ККТ. Существует небольшое количество работ, проводящих сравнение ДРА и ККТ в оценке минеральной плотности кости, большая часть из которых изучала женщин в постменопаузальном пе-

риоде [8-10]. В связи с этим дискуссия о преимуществах того или иного метода лучевой диагностики остеопороза остается открытой, а сравнение результатов ККТ и ДРА в оценке МПК у женщин в различные возрастные периоды представляет актуальность.

Цель исследования – провести комплексную оценку минеральной плотности кости у женщин в различные возрастные периоды методами двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и количественной компьютерной томографии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование была включена 261 женщина. Пациентки, в зависи-

мости от возраста, были разделены на пять групп: I группа (40-49 лет, n = 51), II группа (50-59 лет, n = 73), III группа (60-69 лет, n = 58), IV группа (70-79 лет, n = 53), V группа (80 лет и старше, n = 26), всем в интервале 1-2 недели проводилась остеоденситометрия методами двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и количественной компьютерной томографии.

Исследование было одобрено этическим комитетом ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России и соответствовало этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденным Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266.

Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия проводилась костным денситометром Lunar-DPX-NT (GE Healthcare, Великобритания), ККТ-денситометрия – компьютерным томографом Somatom Emotion (Siemens, Германия) в режиме «Osteo». Исследовались второй-четвертый поясничные позвонки.

Для статистической обработки полученных данных применялись программы Microsoft Office Excel и Statistica 6.1. Нормальность распределения эмпирических показателей оценивалась методом Колмогорова-Смирнова. Сила связи между полученными результатами ДРА и ККТ изучалась корреляционным методом – рассчитывался коэффициент корреляции. Согласованность результатов ДРА и ККТ определялась методом Бленда-Алтмана [11]. При проверке статистических гипотез критический уровень значимости принимался равным 0,05 ($p = 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты денситометрии, проведенной методами ДРА и ККТ, имели нормальное распределение, что позволило использовать параметрические методы статистики.

Для оценки согласованности показателей МПК, определенных методами двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и количественной компьютерной томографии у женщин до 50 лет, использовались значения Z-критерия (Z-score). Z-критерий представляет количество стандартных отклонений (SD) от показателей минеральной плотности кости, соответ-

ствующих аналогичному возрасту. У женщин с 50 лет применялся T-критерий (T-score) – количество стандартных отклонений от среднего показателя пика костной массы молодых женщин. Распределение средних значений Z- и T-критериев показано в таблице 1.

При сравнении количества случаев выявленного остеопороза методами ДРА и ККТ у женщин в группе 50-59 лет не было определено значимых различий ($p = 0,1$), начиная с возраста 60 лет результаты ДРА и ККТ отличались (табл. 2). Частота выявления остеопороза при проведении ККТ была значимо выше. Уровень значимости различий в группе 60-69 лет составил $p = 0,001$, в группе 70-79 лет – $p = 0,03$, у женщин 80 лет и старше – $p = 0,01$.

Для оценки согласованности результатов ДРА и ККТ применялся метод Бленда-Алтмана. Определено, что результаты Z- и T-критериев находились в пределах двух стандартных отклонений (2 SD) разности этих показателей (рис. 1). Это свидетельствовало о том, что методы ДРА и ККТ при определении минеральной плотности кости согласуются между собой.

Изучение связи между результатами двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии и коли-

Таблица 1
Распределение средних значений Z- и T-критериев при проведении ДРА и ККТ
Table 1
Distribution of mean values of Z- and T-tests in conduction of DXA and QCT

| Возраст, лет Age, years | 40-49 (Z-критерий / Z-test) | 50-59 (T-критерий / T-test) | 60-69 (T-критерий / T-test) | 70-79 (T-критерий / T-test) | 80 и старше 80 and older (T-критерий / T-test) |
|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| ДРА / DXA | 1.21 [1.17; 1.25] | -1.18 [-1.47; -0.89] | -1.33 [-1.75; -0.91] | -2.13 [-2.50; -1.74] | -2.22 [-2.75; -1.69] |
| ККТ / QCT | 0.33 [0.04; 0.62] | -2.02 [-2.25; -1.79] | -2.64 [-2.89; -2.38] | -2.79 [-2.99; -2.58] | -3.13 [-3.41; -2.86] |

Таблица 2
Сравнение количества выявленных случаев остеопороза при проведении ДРА и ККТ у женщин 50 лет и старше
Table 2
Comparison of number of identified cases of osteoporosis in conduction of DXA and QCT in women aged of 50 and older

| Возраст, лет Age, years | 50-59 | 60-69 | 70-79 | 80 и старше 80 and older |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| ДРА / DXA | 15.1 ± 4.2 % | 24.1 ± 5.6 % | 41.5 ± 6.8 % | 46.2 ± 9.7 % |
| ККТ / QCT | 20.5 ± 4.7 % | 44.8 ± 6.5 % | 58.5 ± 6.7 % | 76.9 ± 8.2 % |

чественной компьютерной томографии обследованных женщин общей выборки выявило положительную корреляцию (рис. 2).

Оценка корреляции в различных группах показала тенденцию к уменьшению силы связи с увеличением возраста (табл. 3). Выявленное изменение силы корреляции, зависимое от возраста, вероятнее всего, связано с завышенными показателями минеральной плотности кости при проведении двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии у женщин с возрастными инволюционными дистрофическими процессами, происходящими в позвоночнике.

Полученные данные согласуются с результатами ряда исследований. По данным литературы [12], остеохондроз поясничного отдела позвоночника в связи с возникновением краевых костных разрастаний и субхондрального остеосклероза приводит к завышению минераль-

Рисунок 1
Оценка согласованности результатов методов ДРА и ККТ при измерении минеральной плотности кости поясничных позвонков (метод Бленда-Алтмана)

Figure 1
Estimation of consistency of results for DXA and QCT in measurement of bone mineral density in lumbar vertebrae (Blend-Altman method)

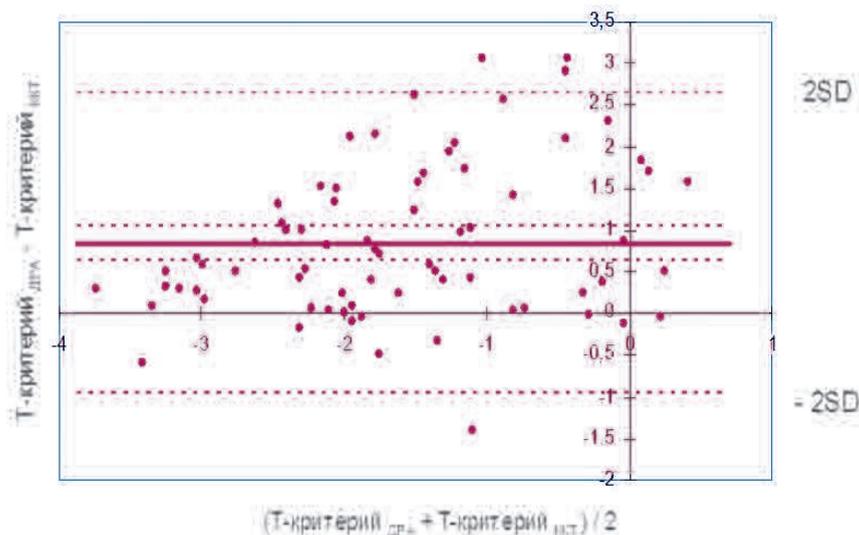


Рисунок 2
Корреляция показателей минеральной плотности кости при проведении ДРА и ККТ
Figure 2
Correlation of bone mineral density values in DXA and QCT

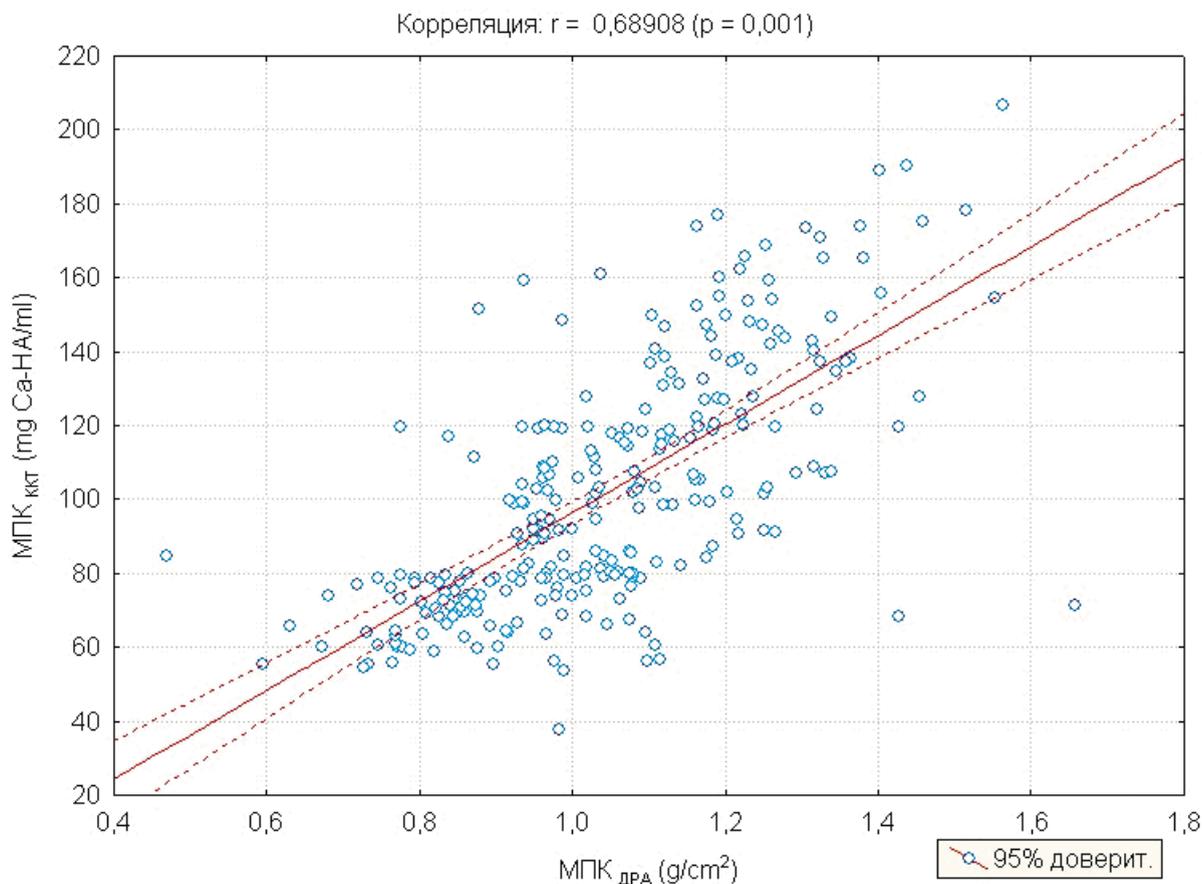


Таблица 3

Распределение коэффициентов корреляции между результатами ДРА и ККТ в различных возрастных группах

Table 3

Distribution of coefficients of correlation between results of DXA and QCT in different age groups

| Возраст, лет Age, years | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70-79 | 80 и старше 80 and older |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|
| ККТ / QCT | | | | | |
| ДРА / DXA | r = 0.69 | r = 0.68 | r = 0.57 | r = 0.40 | r = 0.40 |
| Уровень значимости Level of significance | p = 0.001 | p = 0.001 | p = 0.001 | p = 0.003 | p = 0.04 |

ной плотности кости на 5,5-14,5 %, а компрессионные переломы позвонков – на 6-29 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Число случаев диагностированного остеопороза при проведении

денситометрии методом количественной компьютерной томографии у женщин после 60 лет значительно больше, чем при двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии. Во всех возрастных группах отмечалась согласованность ре-

зультатов двух методов исследования.

При изучении корреляции между показателями ДРА и ККТ выявлена положительная значимая связь. С увеличением возраста сила связи уменьшалась.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Bainbridge KE, Sowers M, Lin X. Risk factors for low bone mineral density and the 6-year rate of bone loss among premenopausal and perimenopausal women. *Osteop. Int.* 2004; 15 (6): 449-446.
- Chang KP, Center JR, Nguyen TV, Eisman JA. Incidence of hip and other osteoporotic fractures in elderly men and women: Dubbo osteoporosis epidemiology study. *J. Bone Miner. Res.* 2004; 19 (4): 532-536.
- Povoroznyuk VV, Grigoryeva NV. Menopause and musculoskeletal system. Kiev, 2004. 512 p. Russian (Поворознюк В.В., Григорьева Н.В. Менопауза и костно-мышечная система. Киев, 2004. 512 с.)
- Smetnik VP. Medicine of menopause. Yaroslavl: Litera Publ., 2006. 848 p. Russian (Сметник В.П. Медицина климактерия. Ярославль: Издательство Литера, 2006. 848 с.)
- Gavisova AA, Burduli AG, Olkhovskaya MA. Osteoporosis in young women. *Osteoporosis and Osteopathy.* 2010; (2): 14-16. Russian (Гависова А.А., Бурдули А.Г., Ольховская М.А. Остеопороз у молодых женщин //Остеопороз и остеопатии. 2010. № 2. С. 14-16.)
- Zakharov IS, Kolpinskiy GI. Evaluation of bone mineral density in women of different age groups, taking into account regional specificities. *Bulletin of Russian Scientific Center of Radiology by Russian Ministry of Health.* 2014; (14). URL: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/zakharov_v14.htm (25.12.2014). Russian (Захаров И.С., Колпинский Г.И. Оценка минеральной плотности кости у женщин различных возрастных групп с учётом региональных особенностей //Вестник РНЦРР МЗ РФ. 2014. № 14. URL: http://vestnik.rncrr.ru/vestnik/v14/papers/zakharov_v14.htm)
- Zakharov IS. Imaging diagnosis of osteoporosis – current state of problems. *Polytrauma.* 2015; (1): 69-73. Russian (Захаров И.С. Лучевая диагностика остеопороза – современное состояние проблемы //Политравма. 2015. № 1. С. 69-73.)
- Bansal SC, Khandelwal N, Rai DV. Comparison between the QCT and the DEXA scanners in the evaluation of BMD in the lumbar spine. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2011; 5 (4): 694-699.
- Pickhardt PJ, Lee LJ, del Rio AM. Simultaneous screening for osteoporosis at CT colonography: bone mineral density assessment using MDCT attenuation techniques compared with the DXA reference standard. *J. Bone Miner. Res.* 2011; 26 (9): 2194-2203.

10. Zakharov IS. Features of bone densitometry in postmenopausal women. *Medical Radiology and Radiation Safety*. 2015; 60 (2): 56-59. Russian (Захаров И.С. Особенности костной денситометрии у женщин в постменопаузальном периоде // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2015. Т. 60, № 2. С. 56-59.)
11. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; (1): 307-310.
12. Smolev DM. Features of densitometric diagnosis of osteoporosis in elderly patients. Cand. med. sci. abstracts diss. Moscow, 2005. 21 p. Russian (Смолев Д.М. Особенности денситометрической диагностики остеопороза у пациентов пожилого возраста: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2005. 21 с.)

Сведения об авторе:

Захаров И.С., к.м.н., доцент кафедры акушерства и гинекологии № 1, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Кемерово, Россия.

Адрес для переписки:

Захаров И.С., ул. Ворошилова, 22-а, г. Кемерово, Россия, 650029

Тел: +7 (3842) 46-51-62

E-mail: isza@mail.ru

Information about the author:

Zakharov I.S., candidate of medical science, docent, department of obstetrics and gynecology N 1, Kemerovo State Medical Academy, Russia.

Address for correspondence:

Zakharov I.S., Voroshilova St., 22-a, Kemerovo, Russian Federation, 650029

Tel: +7 (3842) 46-51-62.

E-mail: isza@mail.ru



АНАЛИЗ БЛИЖАЙШИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОГО ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

THE ANALYSIS OF SHORT TERM RESULTS IN PATIENTS AFTER PRIMARY TOTAL HIP JOINT ENDOPROSTHETICS

**Милюков А.Ю. Мilyukov A.Yu..
Устьянцев Д.Д. Ustyantsev D.D.
Гилев Я.Х. Gilev Ya.Kh.
Мазеев Д.В. Mazeev D.V.**

Федеральное государственное бюджетное
лечебно-профилактическое учреждение
«Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

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

Цель исследования – оценить ближайшие результаты лечения пациентов после первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием малоинвазивных хирургических доступов и рациональной медикаментозной терапии.

Материал и методы. Проведен анализ ближайших результатов лечения 1012 больных после первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с 2008 по 2014 год включительно, у которых выполнено 1093 операции тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Из них 81 пациент оперирован с двух сторон. Мужчин было 445, женщин – 567. Средний возраст на момент операции составил 56,6 лет. Для имплантации были использованы эндопротезы тазобедренного сустава производителей DePuy, Sanatmetal, Stryker, Zimmer, ЭСИ, Biomed, Plus Orthopedics, Aesculap, Wrigth.

Бесцементная фиксация имплантатов применена в 79 % случаев, цементная – 9 %, смешанная фиксация – 12 %. Парамитриями в предложенных системах были: металл-металл, керамика-керамика, металл-полиэтилен.

Тактика хирургического лечения включала использование минимально инвазивного хирургического доступа по Watson-Jones (MIS AL). При этом величина кожного разреза не превышала 9-10 см, перед ушиванием операционной раны проводили послойное инфильтративное введение препаратов смешанного действия, заключающегося в местной и системной анальгезии, нейромодуляции и иммуностимуляции.

Клиническая оценка результатов лечения проводилась по оценочной шкале Харриса для тазобедренного сустава (Harris Evaluation System of the Hip).

Результаты. При анализе клинико-функциональных результатов первичного эндопротезирования больных с патологией тазобедренного сустава после оперативного лечения установлено, что отличные и хорошие результаты получены соответственно в 8,5 % и 68,4 %, удовлетворительные – в 18,9 % и неудовлетворительные – в 4,2 %. При лечении идиопатического коксартроза отличные, хорошие и удовлетворительные результаты получены в 97,2 %; диспластического коксартроза – в 94,2 %; асептического некроза головки бедренной кости – в 91,9 %; при посттравматическом коксартрозе – в 98,2 % и при ревматоидном артрите – в 94,4 %.

Выводы. Рациональная тактика первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, заключающаяся в использовании минимально инвазивного хирургического доступа, оптимального способа фиксации

Objective – to estimate short term results of treatment in patients after primary total hip joint endoprosthesis with use of low invasive surgical approaches and appropriate drug therapy.

Materials and methods. The analysis included results of treatment in 1012 patients after primary total hip joint endoprosthesis (1093 operations) for 2008-2014. 81 patients received bilateral operations. There were 445 men and 567 women. The mean age was 56.6 at the moment of surgery. For implantation the following hip joint endoprosthesis devices were used: DePuy, Sanatmetal, Stryker, Zimmer, ESI, Biomed, Plus Orthopedics, Aesculap, Wrigth.

Cementless implant fixation was used in 79 %, cement – in 9 %, mixed fixation – in 12 %. The rubbing pairs in the offered systems were metal-metal, ceramics-ceramics, metal-polyethylene.

Surgical tactics included minimal invasive surgical approach according to Watson-Jones (MIS AL). The size of skin incision was not higher than 9-10 cm. Before surgical wound suturing we used layer-by-layer infiltrative introduction of drugs with mixed-type effects consisting in local and systemic analgesia, neuromodulation and immune stimulation.

Clinical estimation of treatment results was realized with Harris Evaluation System of the Hip.

Results. The postsurgical analysis of clinical functional results of primary endoprosthesis in the patients with hip joint pathology showed that excellent and good results could be observed in 8.5 % and 68.4 % correspondingly, satisfactory results – in 18.9 %, unsatisfactory ones – in 4.2 %. As for treatment of idiopathic coxarthrosis, excellent, good and satisfactory results were in 97.2 %; for dysplastic coxarthrosis – in 94.2 %; for aseptic necrosis in femoral head – in 91.9 %; for posttraumatic coxarthrosis – in 98.2 %; for rheumatoid arthritis – in 94.4 %.

Conclusion. Positive effects in terms of degenerative and posttraumatic diseases of the hip are possible with appropriate tactics of primary total hip joint endoprosthesis consisting in minimal invasive surgical approach,

эндопротеза, интраоперационной инфильтрации операционной раны препаратами смешанного действия и активизации пациентов на первые сутки после операции, позволяет получить положительный эффект при дегенеративных и посттравматических заболеваниях тазобедренного сустава.

Ключевые слова: эндопротезирование; дегенеративные и посттравматические заболевания тазобедренного сустава.

optimal way of endoprosthesis fixation, intrasurgical infiltration of surgical wound with mixed action drugs and activation of patients within the first 24 hours after surgery.

Key words: endoprosthetics; degenerative and posttraumatic disease of the hip joint.

Демографические изменения, происходящие во всем мире, приводят не только к увеличению числа операций по замене суставов, но и к росту числа случаев отказов имплантов, обусловленных осложнениями. Уже на сегодняшний день интенсивность первичного и ревизионного протезирования намного превышает первоначальные прогнозы, сделанные совсем недавно [1, 3, 4, 7, 12, 17].

В последние годы на российском рынке эндопротезов суставов отмечается как существенное увеличение выбора имплантатов ведущих западных и отечественных фирм, так и значительное повышение качества продукции в соответствии с европейскими и международными стандартами ISO и др. [5, 6, 18]. Применяемые для эндопротезирования имплантаты изготовлены из высококачественных современных материалов, однако отличаются по конструктивным особенностям, дизайну, технологии применения [11, 16]. Несмотря на наблюдающуюся в целом унификацию протезных систем, остаются многие нерешенные вопросы, в частности, оптимальный выбор имплантата для конкретного больного с учетом индивидуальных особенностей патологии и анатомической ситуации, малотравматичных хирургических доступов, особенности послеоперационного введения, профилактики и лечения осложнений [9, 10, 14, 15].

Цель исследования – оценить ближайшие результаты лечения пациентов после первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием малоинвазивных хирургических доступов и рациональной медикаментозной терапии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под нашим наблюдением находилось 1012 пациентов, из них

445 мужчин (44 %) и 567 женщин (56 %) с различной патологией тазобедренного сустава, проходивших лечение в отделении травматологии и ортопедии № 2 ФГБЛПУ «НК-ЦОЗШ» г. Ленинска-Кузнецкого в период с 2008 по 2014 г. Средний возраст составил 56,6 лет.

Критерием включения пациентов в исследование явилось наличие информированных согласий, рассмотренных и одобренных на заседании этического комитета ФГБЛПУ «НКЦ ОЗШ», в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2000 г.) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266).

Всего было выполнено 1093 операций первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, из них у 81 пациента замещался правый и левый суставы. Все больные были взяты в операцию на следующие сутки после поступления в отделение.

Для имплантации были использованы эндопротезы тазобедренного сустава производителей DePuy, Sanatmetal, Stryker, Zimmer, ЭСИ, Biomed, Plus Orthopedics, Aesculap, Wrigth.

Выбор способа фиксации имплантатов зависел от возраста больного, степени выраженности остеопороза, который определяли как при планировании по кортикальному индексу по Barnet, Nordin, так и интраоперационно по структуре костной ткани, изменениях в вертлужной впадине и проксимальном отделе бедренной кости, времени с момента травмы, степени контрактуры сустава, степени выраженности дисплазии суставов и ряда других факторов [2].

Избыточная масса тела (при индексе не более 3 степени), компенсированные соматические заболева-

ния, возрастные характеристики, наличие контрактур и анкилоза суставов не являлись критериями исключения.

Бесцементная фиксация имплантов использована в 864 случаях (79 %), цементная – в 98 (9 %), смешанная фиксация – в 131 случае (12 %). Парамитриями в предложенных системах были: металл-металл, керамика-керамика, металл-полиэтилен.

Тактика хирургического лечения включала использование модифицированного нами минимально инвазивного хирургического доступа по Watson-Jones (MIS AL). При этом величина кожного разреза не превышала 9-10 см, что способствовало атравматичному препарированию мягких тканей, уменьшению кровопотери до 100 мл, раннему восстановлению функции сустава. Перед закрытием операционной раны проводили послойное инфильтративное введение препаратов смешанного действия, заключающееся в местной и системной анальгезии, нейромодуляции и иммуностимуляции [13].

Для профилактики бактериемии у всех пациентов за 60 минут перед операцией осуществляли внутривенное введение двух граммов антибиотика четвертого поколения в соответствии с протоколом AAOS (Antibiotics for Patients with Joint Replacement, 2009). В послеоперационном периоде в 35 % случаев антибактериальную терапию не использовали.

Мобилизация пациентов начиналась на первые сутки после операции с использованием ходунков и костылей. Разрешалась дозированная (30 % от массы тела) нагрузка на оперированную конечность в зависимости от индивидуального уровня реабилитации и выраженности болевого синдрома.

Клиническая оценка результатов лечения проводилась по оценочной шкале Харриса для тазобедренного

сустава (Harris Evaluation System of the Hip) [8]. Данный способ позволяет оценить исходы после артропластики тазобедренного сустава. Эта система предполагает оценку четырех категорий: боль, функция, деформация, амплитуда движений. Для каждой категории набирается определенное количество баллов. Максимальное число баллов равно 100. Сумма баллов от 90 до 100 оценивается как отличная функция сустава, от 80 до 89 — как хорошая, от 70 до 79 — как удовлетворительная и менее 70 — как неудовлетворительная.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Показания к операции и их количество представлено в таблице 1.

Из таблицы видно, что больным с посттравматическим коксартрозом проксимального отдела бедренной кости выполнено 92 операции первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, что составило 8,4 % от всех операций (рис. 1). Особенностью этих операций явилось замещение дефекта вертлужной впадины костной аутомассой из резецированной и измельченной головки бедра. Фиксацию опорного кольца к тазовой кости выполняли по Bursh-Schneider, чашу протеза фиксировали с помощью костного цемента для сохранения центра ротации [14].

По поводу заболеваний тазобедренного сустава произведена 1001 операция первичного эндопротезирования — 91,6 %. Среди них по поводу идиопатического коксартроза выполнено 632 операции (рис. 2), с асептическим некрозом головки бедренной кости — 201 операция (рис. 3), пациентам с диспластическим коксартрозом выполнено 134 операции. Отмечали дисплазии различной степени выраженности, от незначительного недоразвития подвздошного и седалищного секторов, до выраженного, с существенным изменением анатомии как таза, так и проксимального отдела бедренной кости. Во всех случаях наблюдали сформированный стойкий поструральный дисбаланс, распространяющийся за пределы тазового региона в виде патологической походки (рис. 4).

К послеоперационным осложнениям были отнесены послеоперационные вывихи головки эндопротеза, перипротезные переломы, осложнения гнойно-воспалительного характера, невралгии, тромбозообразующие осложнения (табл. 2).

Анализируя характер осложнений после первичного эндопротезирования, можно отметить, что отмеченные у 10 пациентов (0,9 %) гнойно-воспалительные осложнения в 5 случаях потребовали удаления эндопротезов. Все осложнения гнойно-воспалительного характера отмечены в период с момента выписки до 6 месяцев после операции

и имели место у пациентов с отягощенным анамнезом: сахарный диабет, системные заболевания, предшествующие операции на тазобедренном суставе.

Вывихи головки эндопротеза у 14 пациентов (1,3 %) связаны с нарушением двигательного режима больными в раннем послеоперационном периоде. В 13 случаях вывихи были вправлены консервативно, в 1 случае потребовалось оперативное лечение, и на исход лечения это не повлияло.

Перипротезный перелом произошел у шести больных: у двоих пролабирование чаши в полость

Таблица 1
Нозологические формы и количество выполненных операций
Table 1
Nosologic entities and number of operations

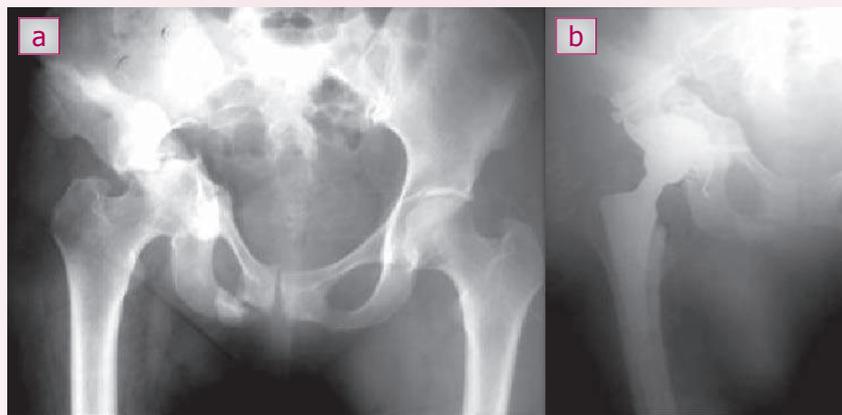
| Нозологические формы Nosologic entities | Количество операций, абс. Number of operations, abs. |
|---|---|
| Идиопатический коксартроз Idiopathic coxarthrosis | 632 |
| Диспластический коксартроз Dysplastic coxarthrosis | 134 |
| Посттравматический коксартроз Posttraumatic coxarthrosis | 92 |
| Асептический некроз головки бедренной кости Aseptic necrosis of femoral head | 201 |
| Ревматоидный артрит Rheumatoid arthritis | 34 |
| Всего Total | 1093 |

Рисунок 1

Рентгенограммы больной Л., 45 лет, с посттравматическим коксартрозом: а — до операции, б — после операции (использовано кольцо Bursh-Schneider, протез ЭСИ)

Figure 1

X-ray images of the patient L., age of 45, with posttraumatic coxarthrosis: a — before surgery, b — after surgery (with Bursh-Schneider ring and ESI device)



таза и ее вывих, в 4 случаях произошел перелом бедренной кости, что потребовало повторной операции остеосинтеза поврежденного сегмента и реэндопротезирования (рис. 5).

В послеоперационном периоде тромбоз бедренной артерии произошел в одном случае, тромбоз флебиты и тромбозы вен нижних конечностей выявлены в 103 случаях, из которых в 11 зарегистрировали эмболоопасные состояния, что потребовало проведения оперативных вмешательств на сосудах. Высокие цифры выявленных тромбозов обусловлены тотальным ДС контролем в алгоритме послеоперационного введения.

В 11 случаях регистрировали синильный и алкогольный делирий, в 4 случаях развился контактный дерматит. Больные пролечены консервативно с положительным исходом.

Клиническая оценка результатов лечения с использованием оценочной шкалы Харриса для тазобедренного сустава представлена в таблице 3.

При анализе клинико-функциональных результатов первичного эндопротезирования больных с патологией тазобедренного сустава после оперативного лечения установлено, что отличные и хорошие результаты получены соответственно в 8,5 % и 68,4 %, удовлетворительные – в 18,9 % и неудовлетворительные – в 4,2 %. При лечении идиопатического коксартроза отличные, хорошие и удовлетворительные результаты получены в 97,2 %; диспластического коксартроза – в 94,2 %; асептического некроза головки бедренной кости – в 91,9 %; при посттравматическом коксартрозе – в 98,2 % и при ревматоидном артрите – в 94,4 %.

Таким образом, основываясь на анализе ближайших результатов лечения пациентов после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава, можно констатировать высокое количество отличных и хороших функциональных результатов лечения дегенеративных и посттравматических заболеваний тазобедренного сустава, которые

Рисунок 2

Рентгенограммы больной П., 50 лет, с идиопатическим коксартрозом: а – до операции, б – после операции (протез ЭСИ)

Figure 2

X-ray images of the patient P., age of 50, with idiopathic coxarthrosis: а – before surgery, б – after surgery (ESI)

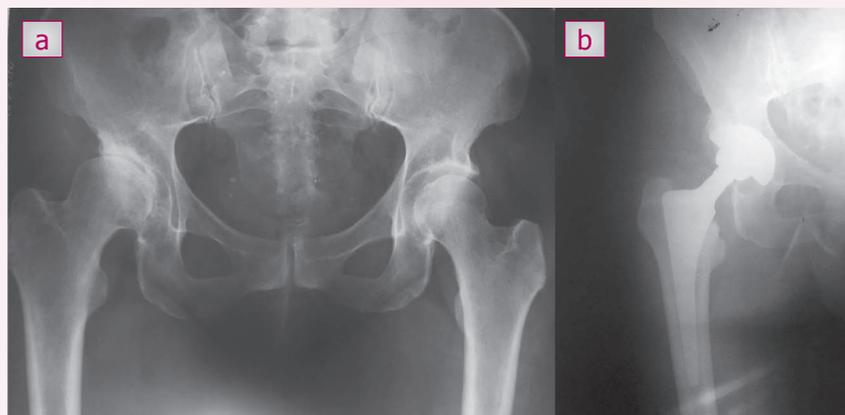


Рисунок 3

Рентгенограммы больного М., 42 г., с асептическим некрозом головки правой бедренной кости: а – до операции, б – после операции (протез DePuy, ASR)

Figure 3

X-ray images of the patient M., age of 42, with aseptic necrosis in the right femoral head: а – before surgery, б – after surgery (DePuy, ASR)

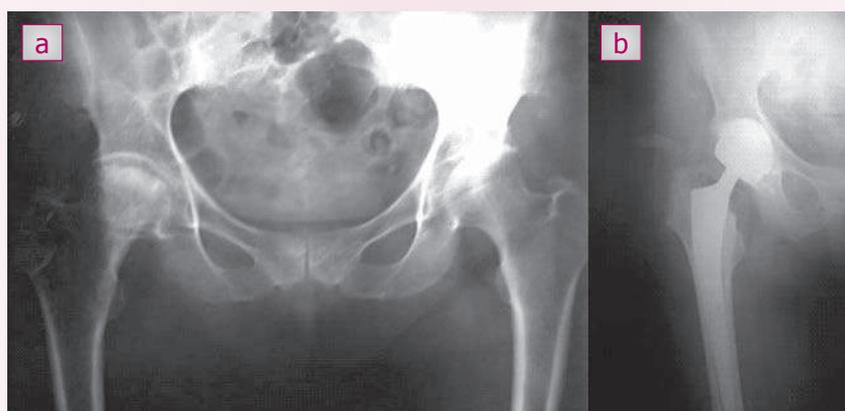
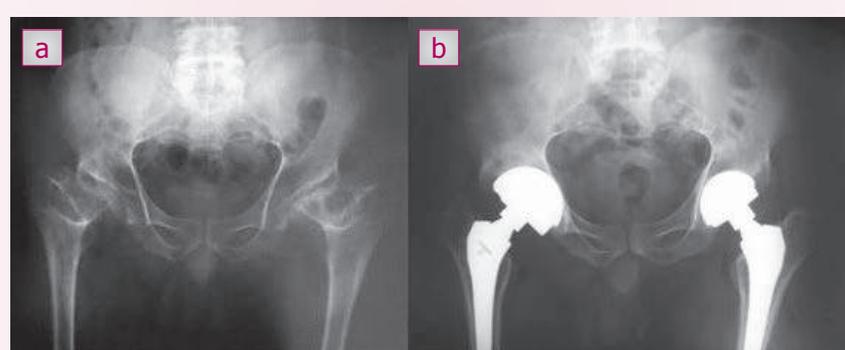


Рисунок 4

Рентгенограммы пациента Р., 31 г., с диспластическим коксартрозом обоих суставов: а – до операции, б – после операции (протезы Wright)

Figure 4

X-ray images of the patient R., age of 31, with dysplastic coxarthrosis in both joints: а – before surgery, б – after surgery (Wright implant)



зависят от рационального использования минимально инвазивного хирургического доступа, оптималь-

ного способа фиксации эндопротеза, интраоперационной инфльтрации операционной раны препарата-

ми смешанного действия и активизации пациентов на первые сутки после операции.

Рисунок 5

Рентгенограммы пациента К., 65 л., перипротезный перелом бедренной кости: а – до операции, б – после операции (выполнена открытая репозиция перелома бедренной кости, остеосинтез пластиной и винтами, реэндопротезирование нестабильного бедренного компонента протезом ЭСИ)

Figure 5

X-ray images of the patient K., age of 65, with periprosthetic fracture of femoral bone: a – before surgery, b – after surgery (open reposition of femoral bone, plate and screw osteosynthesis, recurrent endoprosthesis of unstable femoral component with ESI implant)

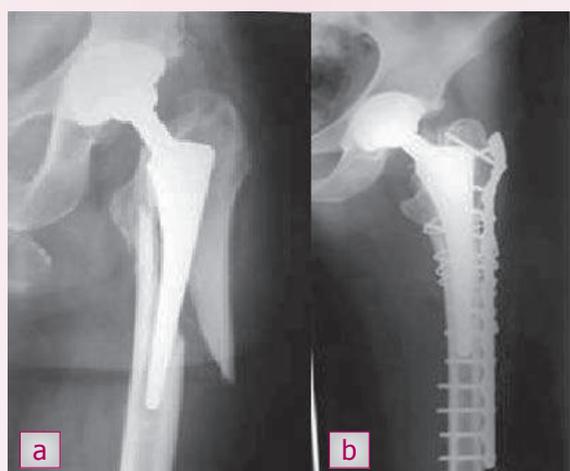


Таблица 2

Выявленные осложнения в послеоперационном периоде

Table 2

Identified postsurgical complications

| Осложнения Complications | Количество Number | |
|--|----------------------|-------|
| | абс. abs. | %* |
| Гнойно-воспалительные Purulent inflammatory | 10 | 0.9 |
| Вывихи головки эндопротеза Endoprosthesis head dislocation | 14 | 1.3 |
| Перипротезные переломы Periprosthetic fractures | 6 | 0.6 |
| Неврит седалищного нерва Sciatic neuritis | 2 | 0.2 |
| Тромбоз бедренной артерии Arteria femoralis thrombosis | 1 | 0.1 |
| Тромбофлебиты и тромбозы вен нижних конечностей Thrombophlebitis and thrombosis in veins of lower limbs | 103 | 9.4 |
| Синильный и алкогольный делирий Hydrocyanic and alcoholic delirium | 11 | 1 |
| Контактный дерматит Contact dermatitis | 4 | 0.3 |
| Всего Total | 151 | 19.2* |

Примечание: * – от всех оперированных больных группы (n = 1093).

Note: * – from all operated patients in the group.

Таблица 3

Распределение больных по результатам лечения после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава по Харрису (абс./%)

Table 3

Patient distribution according to treatment results after primary hip joint endoprosthesis according to Harris (abs./%)

| Патология / Pathology | Количество баллов / Number of points | | | | Итого / Total |
|---|--------------------------------------|----------|----------|--------|---------------|
| | 100-90 | 89-80 | 79-70 | < 70 | |
| Идиопатический коксартроз Idiopathic coxarthrosis | 54/8.6 | 452/71.5 | 108/17.1 | 18/2.8 | 632/100 |
| Диспластический коксартроз Dysplastic coxarthrosis | 15/11.5 | 75/55.8 | 36/26.9 | 8/5.8 | 134/100 |
| Посттравматический коксартроз Posttraumatic coxarthrosis | 5/5.5 | 78/85.3 | 7/7.4 | 2/1.8 | 92/100 |
| Асептический некроз головки бедренной кости Aseptic necrosis of femoral head | 16/8.1 | 119/59.3 | 50/24.5 | 16/8.1 | 201/100 |
| Ревматоидный артрит Rheumatoid arthritis | 2/7.0 | 24/69.1 | 6/18.3 | 2/5.6 | 34/100 |
| Всего Total | 92/8.50 | 748/68.4 | 207/18.9 | 46/4.2 | 1093/100 |

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk : Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В.В., Пронских А.А.,

- Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск: Наука, 2003. 494 с.)
2. Barnett E, Nordin BE. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach. *Clin. Radiol.* 1960; 11: 166-174.
 3. Burchard R, Leppke R, Schmitt J, Lengsfeld M. Volumetric measurement of periprosthetic bone remodeling; prospective 5 years follow-up after cemented total hip arthroplasty. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2007; 127: 361-368.
 4. D'Aubingne M, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J. Bone Joint Surg.* 1954; 36-A: 451-475.
 5. Delank KS, Drees P, Menzel N, Hansen T, Duschner H, Eckardt A. Increased polyethylene wear after cementless ABG I total hip arthroplasty. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2006; 126: 509-516.
 6. Dorr LD, Lockett M, Conaty JP. Total hip arthroplasties in patients younger than 45 years. A nine-to ten-year follow-up study. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1990. (260): 215-219.
 7. Dreinhofer KE, Schwarzkopf SR, Haas NP, Tscherne H. Isolated traumatic dislocation of the hip. Long- term results in 50 patients. *The British editorial society of bone and joint surgery.* 1994; 76-B (1): 6-12.
 8. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment of mold arthroplasty. *J. Bone Joint Surg.* 1969; 51-A: 737-755.
 9. Ito H, Kaneda K., Matsuno T. Osteonecrosis of the femoral head: simple varus intertrochanteric osteotomy. *The journal of bone and joint surgery.* 1999; 81-B (6): 969-968.
 10. Jimenes ML. Total hip arthroplasty after acetabulum fracture In: 69-th Annual Meeting Proceedings: Dallas, 13-17 February 2002. Dallas, 2002. p. 541.
 11. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2007; 89 (4): 780-785.
 12. Kuzin VV, Donchenko SV, Kholodaev MYu. The process of osteointegration in cementless hip joint endoprosthetics. In: Endoprosthetics in Russia: All-Russian Monothematic Collection of Scientific Articles. Kazan; St. Petersburg, 2005. p. 40-41 Russian (Кузин В.В., Донченко С.В., Холодаев М.Ю. Процесс остеоинтеграции при бесцементном эндопротезировании тазобедренного сустава //Эндопротезирование в России : всероссийский монотематический сб. научных статей. Казань; СПб., 2005. С. 40-41)
 13. Lozano-Calderón SA, Shen J, Doumato DF, Greene DA, Zelicof StB. Cruciate-retaining vs posterior-substituting inserts in total knee arthroplasty: functional outcome comparison. *The Journal of Arthroplasty.* 2013; 28 (2): 234-242.
 14. Milyukov AYu. Surgical tactics and organization of specialized medical aid for patients with isolated multiple and concomitant pelvic injuries. Dr. med. sci. abstracts diss. Novosibirsk, 2013. 45 p. Russian (Милюков А.Ю. Хирургическая тактика и организация специализированной медицинской помощи пострадавшим при изолированных, множественных и сочетанных повреждениях таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2013. 45 с.)
 15. Nazarian S, Tisserand Ph, Brunet Ch, Muller ME. Anatomic substantiation of transgluteal approach to the hip joint. *Margo Anterior.* 2005; (2): 1-7. Russian (Nazarian S., Tisserand Ph., Brunet Ch., Muller M.E. Анатомическое обоснование чрезъягодичного доступа к тазобедренному суставу //Margo Anterior. 2005. № 2. С. 1-7.)

16. Perekhodov SN, Volodin YuS, Ismailov KhG, Zhiburt EB. The algorithm for patient preparation for hip joint endoprosthesis. In: Endoprosthesis in Russia: All-Russian Monothematic Collection of Scientific Articles. Kazan; St. Petersburg, 2008. p. 30-35. Russian (Переходов С.Н. С.Н., Володин Ю.С., Исмаилов Х.Г., Жибурт У.Б. Алгоритм подготовки пациента коперации эндопротезирования тазобедренного сустава //Эндопротезирование в России: всероссийский монотематический сб. научных статей. Казань; СПб., 2008. С. 30-35.)
17. Prokhorenko VM. Primary and revision hip joint endoprosthesis. Novosibirsk : Novosibirsk Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics Publ., 2007. 345 p. Russian (Прохоренко В.М. Первичное и ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава. Новосибирск: Новосибирский НИИТО, 2007. 345 с.)
18. The manual for hip joint endoprosthesis. Tikhilov RM, Shapovalov VM, editors. Saint Petersburg, 2008. 324 c. Russian (Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава /под ред. Р.М. Тихилова, В.М.Шаповалова. СПб., 2008. 324 с.)

Сведения об авторах:

Милюков А.Ю., д.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Устьянцев Д.Д., врач хирург, отделение травматологии и ортопедии № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Гилев Я.Х., врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Мазеев Д.В., врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Милюков А.Ю., 7-й микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»

Тел: +7 (384-56) 9-52-76

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Milyukov A.Yu., MD, PhD, head of department of traumatology and orthopedics N 2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Ustyantsev D.D., surgeon, department of traumatology and orthopedics N 2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Gilev Ya.Kh., traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics N 2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Mazeev D.V., traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics N 2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Milyukov A.Yu., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel: +7 (384-56) 9-52-76

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net



ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЕНСАТОРНОГО РЕТРОГРАДНОГО ВЕНОЗНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ КОНЕЧНОСТИ ПРИ РЕПЛАНТАЦИИ

POSSIBILITIES OF COMPENSATORY RETROGRADE VENOUS PERFUSION OF AN EXTREMITY IN REPLANTATION

**Афанасьев Л.М. Afanasyev L.M.
Ежов А.А. Ezhov A.A.
Гусельников С.С. Guselnikov S.S.**

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

Цель – демонстрация клинического случая лечения пациента с травматическим отрывом верхней конечности на уровне средней трети плеча, при котором после реплантации конечности кровоснабжение тканей на уровне плеча осуществлялось путем ретроградного венозного кровотока.

Материалы и методы. Пациент И. 19 лет находился на лечении в отделении травматологии и ортопедии № 3 с клиническим диагнозом: «Полный тракционный отрыв левой верхней конечности на уровне средней дистальной трети плечевой кости. Постгеморрагическая анемия средней степени тяжести. Травматический шок II степени».

Относительными противопоказаниями к проведению реплантации при поступлении пациента были: тракционный механизм травмы – левую верхнюю конечность затагнуло в барабан механизированного производственного станка; дефект на протяжении 28 сантиметров плечевой артерии и тракционный отрыв нервных стволов плечевого сплетения с уровня подключичной артерии; длительная экспозиция артериального гемостатического жгута 1 час 50 мин в области подмышечной впадины, а также время ишемии реплантата – 4,5 часа. Несмотря на вышеуказанные относительные противопоказания, была проведена реплантация левой верхней конечности.

Результаты. В течение 7,5 часов проведена операция: реплантация левого плеча. Включение конечности в кровоток произвели после 10 часов ишемии. На 79-е сутки после проведения реплантации пациент выписан для амбулаторного наблюдения. Признаков нарушения кровоснабжения в реплантированной конечности не отмечали. Через 2 года после реплантации восстановлена хватательная функция кисти и пальцев.

Выводы. При проведении реплантации верхней конечности на уровне плеча с использованием аутоинозного трансплантата для пластики плечевой артерии кровоснабжение кожных покровов, мышц и других мягких тканей на уровне плеча осуществлялось ретроградным путем через восстановленные вены и венозно-артериальные шунты, расположенные в мышцах и мягких тканях плеча.

Ключевые слова: реплантация конечности; микрохирургия; пластика плечевой артерии аутоинозным трансплантатом; первичный накостный остеосинтез.

Objective – to demonstrate the clinical case with the patient with traumatic rupture of the upper extremity at the level of the middle one-third of the brachium, with tissue perfusion at the brachium level realized with retrograde venous perfusion after replantation.

Materials and methods. The patient I., age of 19, underwent medical treatment in the department of microsurgery, traumatology and orthopedics N 3 with the clinical diagnosis: «Full traction rupture of the left upper extremity at the level of middle-proximal one-third of the brachium. Posthemorrhagic anemia of middle severity. Traumatic shock of degree II».

The relative contraindications to replantation at admission were traction mechanism of the injury (the left upper extremity was drawn into the wheel of the mechanic industrial machine); the defect along 28 cm of the humeral artery and traction rupture of the nerve stems in the brachial plexus from the level of the subclavian artery; long term exposure (1 hour and 50 minutes) of the arterial hemostatic tourniquet in the region of the axillary cavity, and the time of replant ischemia (4.5 hours). Replantation of the left upper extremity was performed despite of above-mentioned contraindications.

Results. The surgery was performed during 7.5 hours: replantation of the left brachium. The initiation of perfusion was made after 10 hours of ischemia. The patient was discharged for follow-up on 79th day. There were no signs of perfusion disorders in the replanted extremity. Prehensile function of the hand and the fingers restored two years after replantation.

Conclusion. During replantation of the upper extremity (at the brachium level) with the autovenous graft for humeral arterial plastics the perfusion in skin, muscles and other soft tissues at the humerus level was realized with retrograde way through the restored veins and venous arterial shunts in the muscles and the soft tissues of the brachium.

Key words: limb replantation; microsurgery; humeral artery plastics with autovenous graft; primary external fixation.

Отрыв верхней конечности на уровне плеча является тяжелой травмой, приводящей к инвалидизации пациента, если не оказана высокотехнологичная специализированная помощь. Развитие

микрохирургической техники и появление новых видов хирургического лечения позволяет решать эту проблему. Такие операции невозможны без использования микрохирургической техники.

Показанием к реплантации являются: ампутация большого пальца кисти, множественные ампутации пальцев у детей, ампутация в области запястья, ампутация предплечья, плеча, голени.

Противопоказанием к реплантации является некупируемый геморрагический шок, общее тяжелое состояние, старческий возраст, длительность холодовой ишемии более 12-14 часов или тепловой ишемии более 6-8 часов, обширное размокание тканей отчлененного сегмента, тяжелые соматические патологии — инфаркт миокарда, острое нарушение мозгового кровообращения и некоторые другие патологии [1, 2].

Цель работы — демонстрация клинического случая лечения пациента с травматическим отрывом верхней конечности на уровне средней трети плеча, при котором после реплантации конечности кровоснабжение тканей на уровне плеча осуществлялось путем ретроградного венозного кровотока.

Пациент И., 1993 г.р., поступил 03.02.2013 г. в отделение травматологии и ортопедии № 3 ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» для оперативного лечения в экстренном порядке. Пациент поступил с отрывом левой верхней конечности на уровне плеча, болевым синдромом в проксимальном, среднем отделах левого плеча, сдавлением мягких тканей гемостатическим артериальным жгутом.

Травма производственная за 4 часа 30 минут до поступления. Левую верхнюю конечность затащило в ба­рабанный механизм, в результате чего произошел ее отрыв.

С места несчастного случая на производстве пациент доставлен бригадой СМП в городскую больницу г. Кемерово, где был осмотрен дежурным врачом, наложен гемостатический артериальный жгут. Проведен забор анализов крови, электрокардиография. Установлен диагноз: «Полный травматический отрыв левой верхней конечности на уровне средней трети плеча. Травматический шок I ст. При поступлении оказана медикаментозная терапия: наркотические анальгетики, папаверин, инфузионная терапия.

Выполнена перевязка культи левого плеча.

Пациент бригадой областной санавиации доставлен в приемное отделение ФГБЛПУ «НКЦОЗШ»

для оказания специализированной медицинской помощи. Для сокращения сроков ишемии конечности во время транспортировки пациента в стационар были подготовлены условия в операционной для проведения реплантации конечности. Больной из приемного отделения сразу транспортирован в операционную, где было проведено дообследование.

Объективное обследование: Общее состояние средней степени тяжести, обусловленное тяжестью полученной травмы, геморрагическим синдромом. Пациент в сознании, ориентирован в месте и времени. Кожные покровы и видимые слизистые бледные, влажные. Аускультативно в легких дыхание везикулярное, хрипов нет. Дыхание выслушивается над всеми легочными полями. Сердечные тоны ясные, ритмичные. АД = 110/70 мм рт. ст. Пульс на правой лучевой артерии отчетливый, удовлетворительного наполнения, ритмичный, 110 уд/мин.

Локально: Левая верхняя конечность представлена культей на уровне средней трети плеча, на которой циркулярно расположены марлевые повязки незначительно пропитанные кровью. На уровне проксимальной трети плеча отмечается артериальный гемостатический жгут. Экспозиция последнего наложения жгута 1 час 50 мин. По снятии жгута и повязок определяется культя плеча, представленная плечевой костью на уровне средней трети, дельтовидной мышцей, проксимальным отделом двуглавой мышцы плеча, срединным и лучевым нервами с признаками их внутривольного повреждения. Культя локтевого нерва расположена на уровне сухожилия большой грудной мышцы. Дефект кожных покровов всего проксимального отдела культи плеча и до подмышечной ямки. Кровотечения из культи левого плеча нет, пульсация артерии в подмышечной ямке пальпаторно и визуально не определяется. Отчлененная конечность транспортирована в сухом полиэтиленовом пакете, пакет герметизирован, помещен во второй пакет с холодной водой и помещен в третий пакет со льдом.

Реплантат представляет собой отчлененный сегмент от уровня средней трети плеча до кончиков пальцев. Визуально повреждение кожных покровов (кроме линии отрыва) не определяется. Уровень отрыва плечевой кости на уровне границы средней-дистальной трети (рис. 1 а, б).

На основании субъективных, объективных и параклинических данных установлен диагноз: «Полный тракционный отрыв левой верхней конечности на уровне средней дистальной трети плечевой кости. Постгеморрагическая анемия средней степени тяжести. Травматический шок II степени».

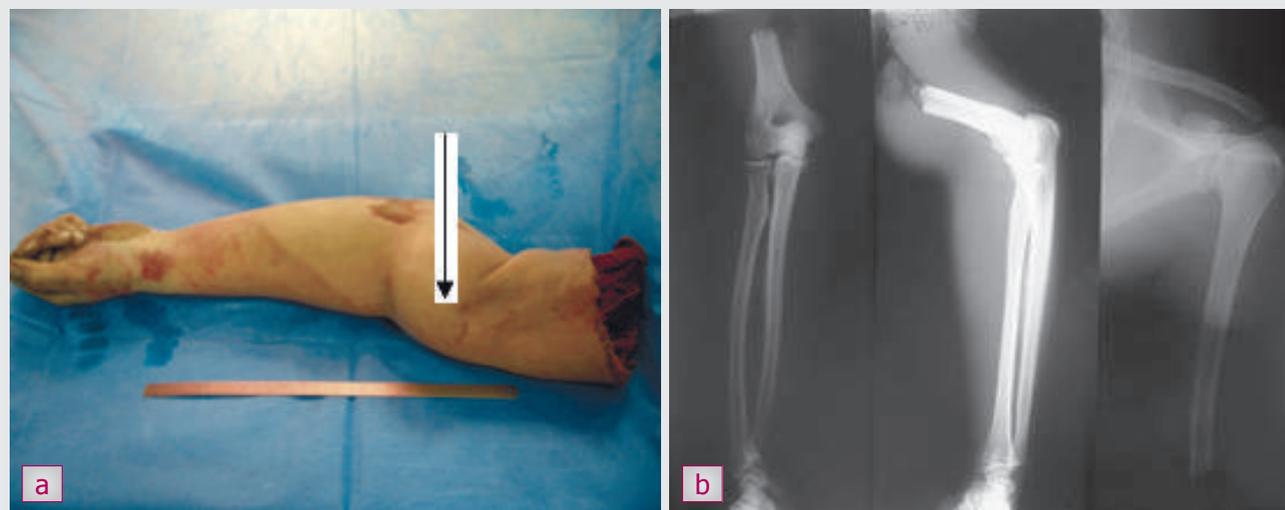
При проведении рентгенографии отчлененного сегмента конечности культи левого плеча, а также обзорной рентгенограммы органов грудной клетки, кроме линии отрыва плечевой кости, других костно-травматических изменений не выявлено.

03.02.2013 г. в течение 7,5 часов проведено оперативное вмешательство: Реплантация левого плеча с укорочением и накостным остеосинтезом плечевой кости на 10 см, пластиной на 6 винтах, пластика подключично-плечевой артерии 18 см реверсированной аутовеной с голени. Микрохирургический шов срединного и локтевого нервов, пластика лучевого нерва, шов двух вен — основной и головной, шов мышц плеча — бицепса и трицепса.

При ревизии культи плеча выявлен обширный дефект кожных покровов и подкожной клетчатки на протяжении подмышечно-плечевого сегмента артерии с уровня нижнего края большой грудной мышцы и до локтевого сгиба на протяжении 35 см, а также дефект основных нервов с уровня плечевого сплетения. Для возможности выполнения шва нервных стволов, а также для уменьшения длины аутовенозного трансплантата с 28 до 18 см произведена резекция плечевой кости на 10 см. Проведен накостный остеосинтез из заднего доступа пластиной на 6 винтах. Синтез стабилен. После этого произведено частичное иссечение некротизированных мышц: бицепса, трицепса. Шов их капроном, затем микрохирургический шов средин-

Рисунок 1: a – реплантат. Стрелкой отмечен уровень плечевой кости; b – рентгенограммы культи плеча и реплантата

Figure 1: a – the replanted segment. The arrow indicates the level of the humerus; b – the X-ray image of the humeral stump and the replanted segment



ного и локтевого нервов, при этом участок срединного нерва длиной около 10 см был взят как трансплантат для пластики лучевого нерва. Дефект его также от локтевого сустава и до нижней границы большой грудной мышцы. Проведен шов срединного и локтевого нервов с микрохирургической техникой нитью пролен 8/0. Параллельно провели забор аутовены с правой голени большой подкожной вены длиной 18 см. Сшита подкожная вена головная на уровне средней трети плеча. Затем произведена пластика артерии реверсированным аутовенозным трансплантатом длиной 18 см. Два обвивных шва микрохирургическими нитью пролен 6/0. Адаптация удовлетворительная. Кровоток восстановлен, но кровоток на пальцах кисти запустился через 30-40 минут. Время ишемии составило около 10 часов, поэтому произведено два разреза на предплечье – небольшие по 2 см и сделана подкожная фасциотомия мышц предплечья.

К окончанию операции пальцы мягкие, полнокровные, контрактуры нет. Отмечается полный объем пассивных движений в суставах пальцев. Затем произведен шов второй вены. Головная вена сшита также обвивными нитями пролен 6/0. Затем произведена пластика лучевого нерва от нижнего края большой грудной мышцы до локтевого сустава практически почти

до места вхождения в мышцы, шов нитью пролен 6/0 и 8/0. Дополнительно шов мышц трицепса, бицепса. Ушивание кожных ран с резекцией избытка кожных покровов реплантата в проксимальной трети, то есть резекция части скальпированного кожно-подкожно-фасциального лоскута самого проксимального отдела плеча (рис. 2).

В ранах оставлено множество желобоватых дренажей. Асептические

повязки. Фиксация конечности от здорового надплечья до кончиков пальцев гипсовой шиной.

В послеоперационном периоде пациент находился в отделении реанимации и интенсивной терапии с целью коррекции анемического синдрома, купирования постнаркотической депрессии, нарушений водно-электролитного баланса, интенсивного наблюдения за больным. Спустя 7 суток с момента операции

Рисунок 2

Обзорный вид реплантированной конечности по окончании операции

Figure 2

The general view of the replanted extremity after completing the surgery



переведен в отделение травматологии и ортопедии № 3 ФГБЛПУ «НКЦОЗШ».

По прошествии острого послеоперационного периода ишемии мышечной ткани и большей части подкожной клетчатки на уровне плеча удалось избежать за счет функционирования венозно-артериальных шунтов, с помощью которых осуществлялось ретроградное кровоснабжение тканей. Тем не менее, послеоперационный период осложнился прогнозируемым формированием некроза самой проксимальной части кожных покровов реплантата с признаками формирования зоны микробной экземы, шириной до 6 см (рис. 3 а, б).

Для купирования микробной экземы применялась полилекарственная терапия, в том числе перевязки с раствором Фукорцина. Спустя 55 дней после реплантации конечности для лечения возникшего прогнозируемого осложнения в послеоперационном периоде (краевой некроз кожных покровов) проведено оперативное лечение в плановом порядке.

25.03.2013 г. выполнена некрэктомия мягких тканей левого плеча, пластика ротационным лоскутом на сосудистой ножке с грудной клетки. Длительность операции — 3 часа. Послеоперационный период протекал без осложнений. Швы сняты на 14-21-е сутки после оперативного лечения. Заживление первичным натяжением. Пациент в удовлетворительном состоянии с улучшением на 79-е сутки выписан для амбулаторного наблюдения. На момент выписки предъявлял жалобы на отсутствие активных движений в реплантированной конечности, а также нарушение в ней чувствительности.

Спустя 1 год после оперативного лечения (31.03.2014 г.) пациент был осмотрен с целью оценки результата хирургического лечения. На момент осмотра предъявлял жалобы на анестезию и глубокую гипестезию кожных покровов левой верхней конечности, а также отсутствие активных движений в суставах левой верхней конечности, кроме плечевого сустава.

Локально: Визуально левая верхняя конечность изменена. Отме-

чается гипотрофия мышц плеча, предплечья, кисти. Гипотрофия носит нейрогенный характер. Активные движения с ограничением возможны только в плечевом суставе (рис. 4). Пассивный объем движений в суставах с незначительным ограничением.

На этапе амбулаторного лечения проводилось постоянное курсовое

восстановительное лечение: занятия лечебной физической культурой, массаж левой верхней конечности, миоритм мышц, занятия с эспандером.

Через 2 года после оперативного лечения (03.02.2015 г.) пациент был осмотрен с целью оценки результатов лечения. На момент осмотра отмечалась положительная

Рисунок 3

Некроз кожных покровов в области проксимального отдела плеча на уровне скальпированного кожно-фасциального лоскута с признаками микробной экземы

Figure 3

Skin necrosis in the region of proximal department of the brachium at the level of scalped skin fascial flap with signs of microbial eczema



Рисунок 4

Активные движения в плечевом суставе спустя 1 год после реплантации конечности

Figure 4

Active motions in the shoulder joint 1 year after limb replantation



динамика в восстановлении объема активных движений в суставах и иннервации конечности. При выяснении субъективного мнения о проведении реплантации конечности в сравнении с ее ампутацией, однозначно заявил о значительном превосходстве реплантации конечности и ее функциональной значимости в повседневной жизни перед формированием культи. Предъявлял жалобы на ограничение активных разгибательных движений в лучезапястном суставе и суставах пальцев, активного сгибания предплечья, дефицит активных сгибательных движений в суставах левой кисти, а также парестезию и анестезию кожных покровов левой верхней конечности.

Локально: Визуально левая верхняя конечность изменена, короче правой на 11 см. Активные движения в плечевом суставе с незначительным ограничением (рис. 5).

Активное сгибание предплечья отсутствует за счет дефекта двуглавой мышцы плеча на уровне реплантации, а также в связи с нейропатией мышечно-кожного нерва. Активное разгибание предплечья в полном объеме. Активные разгибательные движения в суставах кисти и пальцев отсутствуют. Пассивные разгибания в суставах кисти в полном объеме. Активные сгибания в лучезапястном суставе в полном объеме. Активные сгибания в суставах пальцев в полном объеме. При этом сгибание кисти и пальцев совершается одновременно, а не разрозненно, что характерно для реинервации при шве всех стволов плечевого сплетения (рис. 6 а, б).

Сила хвата пальцами кисти значительно улучшается при одновременном использовании жесткого фиксатора (рис. 7). При этом мелкая моторика отсутствует. Отмечается нарушение чувствительности кисти по типу глубокой гипестезии в зоне иннервации локтевого нерва, в зоне иннервации срединного нерва – парестезии. В нейросоме лучевого нерва – анестезия. Проведение двухточечной пробы возможно только в зоне иннервации срединного нерва, составляет 18 мм. По данным ЭНМГ левой верхней конечности от 03.02.2015 г. отмечаются грубые признаки невропа-

Рисунок 5

Активные движения в плечевом суставе спустя 2 года после реплантации конечности

Figure 5

Active motions in the shoulder joint 2 years after limb replantation

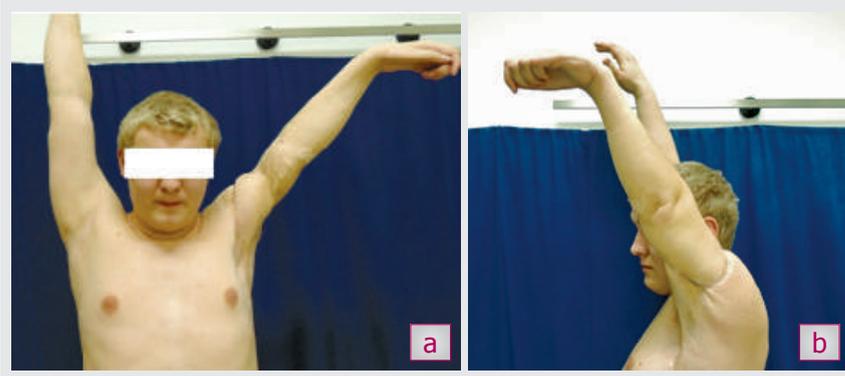


Рисунок 6: а – обзорный вид кисти и предплечья в покое; б – объем активных сгибаний в суставах кисти

Figure 6: a – the general view of the hand and the forearm in rest conditions; b – the range of active flexion in the hand joints

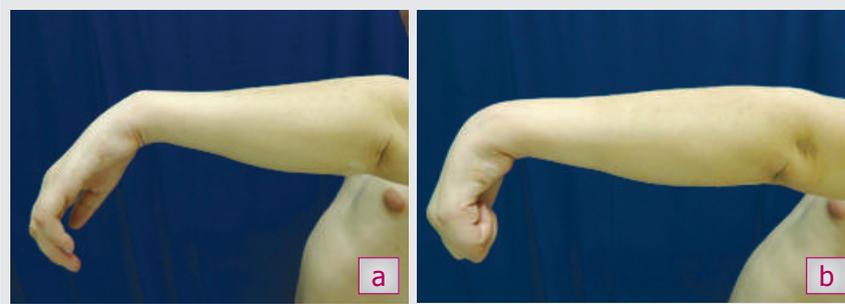


Рисунок 7

Обзорный вид хватательной функции кисти и пальцев с использованием жесткого фиксатора лучезапястного сустава

Figure 7

The general view of prehensile function of the hand and the fingers with use of the rigid fixator for the radiocarpal joint



тии срединного и локтевого нервов. Интерференционная кривая, полученная при исследовании мышц кисти, очень низкой амплитуды. При стимуляции лучевого нерва слева М-ответ не получен. Нарушений кровоснабжения конечности не отмечается. По данным УЗДГ левой верхней конечности, данных о нарушении кровоснабжения левой верхней конечности нет. При этом отмечается гипотрофия мышц плеча и предплечья, а не их атрофия, что свидетельствует о нейрогенном генезе гипотрофии, а не об ишемическом. Несмотря на пластику основного ствола плечевой артерии на протяжении 18 см аутовенозным трансплантатом с голени, ишемическая атрофия мышц плеча не наступила, что позволяет судить о функционально значимом кровотоке с помощью артериаль-

но-венозных коллекторов, расположенных в мышцах и мягких тканях плеча.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на дефект основного ствола плечевой артерии на протяжении 18 см с уровня подключичной артерии, ишемии мышц и мягких тканей не произошло, что позволяет судить о функционально значимом кровотоке через вено-артериальные шунты, расположенные в мышцах и мягких тканях плеча.

Примитивная функция хвата кисти и восстановление сенсорной иннервации кисти в динамике позволяет сделать вывод о предпочтении проведения реплантации конечности перед формированием культи и последующем протезировании. У данного пациента для

дальнейшего восстановления и улучшения функций конечности планируется проведение следующих реконструктивно-восстановительных операций: 1) транспозиции широчайшей мышцы спины в позицию двуглавой мышцы левого плеча; 2) переключения сухожилий и мышц сгибателей кисти в позицию разгибателей для устойчивой функции хвата кисти. Не исключен и артродез либо тенodes лучезапястного сустава.

Таким образом, данный клинический случай подтверждает приоритет проведения реплантации конечности в сравнении с ее протезированием. Для достижения восстановления функции конечности при проксимальном уровне отрыва требуется проведение дополнительных высокотехнологичных методов лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Datiashvili RO. Limb replantation. Moscow : Medicine Publ., 1991. 240 p. Russian (Датиашвили Р.О. Реплантация конечностей. М.: Медицина. 1991. 240 с.)
2. Belousov AE, Gubochkin NG. About complex estimation of results of emergency microsurgical operations in limb injuries. *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov*. 1984; 132 (3): 110-113. Russian (Белоусов А.Е., Губочкин Н.Г. О комплексной оценке результатов экстренных микрохирургических операций при травмах конечностей //Вестник Хирургии им. И.И. Грекова. 1984. Т. 132, № 3. С. 110-113.)

Сведения об авторах:

Афанасьев Л.М., д.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 3, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Ежов А.А., врач хирург, отделение травматологии и ортопедии № 3, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Гусельников С.С., врач травматолог-ортопед, отделение травматологии и ортопедии № 3, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Афанасьев Л.М., ул. 7 микрорайон, 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: +7 (384-56) 2-40-31

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

Afanasyev L.M., MD, PhD, head of department of traumatology and orthopedics N 3, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Ezhov A.A., surgeon, department of traumatology and orthopedics N 3, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Guselnikov S.S., traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics N 3, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Afanasyev L.M., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: +7 (384-56) 2-40-31

E-mail: info@gnkc.kuzbass.net

ВЛИЯНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ДЕКСАМЕТАЗОНА И АДРЕНАЛИНА НА ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПОСЛЕ МНОЖЕСТВЕННОЙ СКЕЛЕТНОЙ ТРАВМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

INFLUENCE OF PRESCRIPTION OF DEXAMETHASONE AND ADRENALINE ON CHANGES OF MORPHOMETRIC INDICES IN INTERNAL ORGANS AFTER EXPERIMENTAL MULTIPLE ORTHOPEDIC TRAUMA

Бочаров С.Н. Bocharov S.N.
Виноградов В.Г. Vinogradov V.G.
Лебедь М.Л. Lebed M.L.
Гуманенко В.В. Gumanenko V.V.
Голубев С.С. Golubev S.S.
Лепехова С.А. Lepekhova S.A.

Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН,
ГБОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ,
ГУЗ Иркутский областной клинический консультативно-диагностический центр,
г. Иркутск, Россия

Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery,
Irkutsk State Medical University,
Irkutsk Regional Clinical Consultory Diagnostic Center,
Irkutsk, Russia

Цель работы – изучить влияние дексаметазона и адреналина на морфометрические показатели сердца, легких, печени и почек кроликов в условиях множественной скелетной травмы.

Материалы и методы. Исследования выполнены на 45 кроликах породы Шиншилла. 10 интактных кроликов составили контрольную группу. У 35 животных воспроизвели модель скелетной травмы двух конечностей со стабилизацией отломков в аппаратах внешней фиксации. В основной группе № 1 (n = 22) стандартное послеоперационное лечение включало обезболивание, антибиотикопрофилактику и инфузионную терапию. В основной группе № 2 (n = 13) помимо стандартного лечения дополнительно назначали адреналин и дексаметазон. Морфометрическое исследование препаратов сердца, легких, печени и почек выполнялось с помощью компьютерной микроскопической видеосистемы «Quantimet 550IW» с встроенным пакетом статистических морфометрических программ «Q-win» для цифрового анализа патоморфологического и цитологического материала.

Результаты. У кроликов основной группы № 2 дегенеративно-дистрофические изменения в печени, почках и сердце носили менее выраженный характер по сравнению с данными основной группы № 1. В то же время у кроликов основной группы № 2 отмечалось значительное увеличение толщины межальвеолярных септ (+51,7 % к контролю против +24,6 % в основной группе № 1), что свидетельствовало об интерстициальном отеке легких.

Выводы. Результаты морфометрического исследования легких указывают на то, что дополнительное назначение лабораторным животным после множественной скелетной травмы адреналина и дексаметазона усиливало интерстициальный отек легких, в то время как меньшая выраженность дистрофических изменений печени, почек и сердца могла быть обусловлена уменьшением продолжительности жизни после травмы.

Ключевые слова: кролик; множественная скелетная травма; внутренние органы; морфометрия; адреналин; дексаметазон.

Objective – to study the influence of dexamethasone and adrenaline on the morphometric indices in the heart, lungs, the liver and kidneys in rabbits after multiple orthopedic trauma.

Materials and methods. Researches were conducted on 45 Chinchilla rabbits. The control group consisted of 10 intact rabbits. Model of orthopedic trauma in two extremities with fixation of fragments with external fixation devices was reconstructed in 35 animals. Standard postoperative treatment in main group N 1 (n = 22) included anesthetization, antibiotic prophylaxis and intravenous therapy. Treatment in the main group N 2 (n = 13) included adrenaline and dexamethasone apart from standard treatment. Morphometric research of the specimens of the heart, lungs, the liver and kidneys was conducted with use of software microscopic video system Quantimet 550IW with the in-built package of statistic morphometric programs Q-win for digital analysis of pathomorphological and cytological material.

Results. Degenerative-dystrophic changes in the liver, kidneys and the heart were less apparent in the main group N 2 in comparison with the main group N 1. At the same time the rabbits in the main group N 2 had significant increase in thickness of interalveolar septum (+51.7 % to the control value in comparison with +24.6 % in the main group N 1) that implies interstitial pulmonary edema.

Conclusion. The results of morphometric research of lungs show that additional prescription of adrenaline and dexamethasone for the laboratory animals after multiple orthopedic trauma intensified interstitial pulmonary edema, while less expressiveness of dystrophic changes in the liver, kidneys and the heart in these rabbits could be caused by the decrease of lifespan after trauma.

Key words: rabbit; multiple orthopedic trauma; internal organs; morphometry; adrenaline; dexamethasone.

Морфологические проявления травматической болезни весьма многообразны, а главное — неспецифичны. Тем не менее они представляют собой не хаотичный набор признаков, а отражение комплексной реакции организма на травму [1]. Ранее выполненное нами исследование [2] выявило у лабораторных животных, кроликов породы Шиншилла, в условиях множественной скелетной травмы полнокровие и дегенеративно-дистрофические изменения внутренних органов — характерные морфологические признаки острого и раннего периодов травматической болезни. В этом же исследовании мы изучили изменения активности метаболизма у лабораторных животных и пришли к выводу о том, что у кроликов в условиях множественной скелетной травмы реализовывалась адаптационная стратегия толерантности (синонимы: гипобиоз, гипометаболизм) [3].

Чтобы оценить эффективность толерантной адаптации к травме, была сформирована группа, в которой лабораторным животным после нанесения множественной скелетной травмы назначали адреналин и дексаметазон — препараты, препятствующие развитию адаптации по толерантному типу. Назначение адреналина и дексаметазона позволило уменьшить выраженность гипометаболизма у кроликов в условиях множественной скелетной травмы [4].

Настоящее исследование было призвано оценить, каким образом направленная коррекция адаптационной реакции отразилась на посттравматических изменениях внутренних органов лабораторных животных.

Цель работы — изучить влияние дексаметазона и адреналина на морфометрические показатели сердца, легких, печени и почек кроликов в условиях множественной скелетной травмы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на 45 кроликах породы Шиншилла мужского пола в возрасте от 6 месяцев до 1 года и весом 3100 г (2910; 3750). Содержание животных, все манипуляции и уход про-

изводились на базе vivария научного отдела экспериментальной хирургии НЦРВХ СО РАМН, были одобрены этическим комитетом НЦРВХ СО РАМН и соответствовали «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных» и «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях».

10 интактных кроликов составили контрольную группу. Полученные в контрольной группе данные рассматривались как нормальные. Забор внутренних органов — сердца, легких, печени и почек производили после эвтаназии лабораторных животных путем внутривенного введения раствора хлорида калия на фоне барбитуровой седации. Морфометрическое исследование препаратов выполнялось на базе отдела патоморфологии и цитологии Иркутского областного клинического консультативно-диагностического центра с помощью компьютерной микроскопической видеосистемы «Quantimet 550IW» («Leica», Великобритания) с встроенным пакетом статистических морфометрических программ «Q-win» для цифрового анализа патоморфологического и цитологического материала. Морфометрические показатели и способы их вычисления приведены в таблице 1.

22 животным основной группы № 1 в условиях общей анестезии производили стабилизацию костей правого предплечья и левой голени спицевым аппаратом внешней фиксации из 2 подсистем с последующей остеотомией костей соответствующих сегментов в средней трети. Стандартное послеоперационное лечение включало внутримышечное обезболивание анальгином в дозе 400-500 мг/кг/сутки в течение 5 дней после операции, антибиотикопрофилактику линкомицином 50-70 мг/кг/сутки и инфузионную терапию раствором глюкозы 5 % в дозе 50-60 мл/кг/сутки в течение 3 дней после операции. У погибших в течение недели после операции лабораторных животных забор внутренних органов производился сразу после установления факта биологической смерти. У вы-

живших кроликов забор образцов внутренних органов производили через 7 дней после операции так, как это делалось в контрольной группе.

У 13 кроликов основной группы № 2 воспроизводили модель множественной скелетной травмы аналогично тому, как это делали в основной группе № 1. Однако в послеоперационном периоде животным основной группы № 2 помимо стандартного лечения дополнительно парентерально назначали адреналин 2,5-3 мкг/кг/сутки и дексаметазон 4-6 мг/кг/сутки в течение 3 суток после травмы. Забор образцов внутренних органов у кроликов основной группы № 2 производили так же, как в основной группе № 1.

Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики и сравнения выборок (U-критерий Манна-Уитни). Уровень статистической значимости принят равным 0,05. Обработка данных проводилась с использованием программы R (версия 2.13.1.). Результаты исследования представлены в виде медианы, 25й и 75й перцентилей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Печень. Относительная площадь некрозов у лабораторных животных на фоне введения адреналина и дексаметазона была статистически достоверно меньше примерно на 3 %, клеточный индекс также значимо был ниже на 1,59 усл. ед., а показатель дистрофии гепатоцитов имел отчетливую тенденцию к снижению (табл. 2). Таким образом, сравнение полученных в двух основных группах результатов морфометрического исследования позволяет сделать вывод о том, что дегенеративно-дистрофические изменения в печени у кроликов основной группы № 2 носили менее выраженный характер.

Почки. Изменения исследованных морфометрических показателей почек лабораторных животных основной группы № 2 также были менее выражены по сравнению с результатами основной группы № 1 (табл. 3). Показатели некроза эпителия проксимальных канальцев и сосудистого индекса почек у

Таблица 1
Морфометрические показатели и способы их вычисления
Table 1
Morphometric values and means for calculation

| Способ определения Means for calculation | Единица измерения Measuring unit |
|--|--|
| Отношение суммарной площади просветов сосудов к площади среза (на 10000 мкм ²) Relation of total square of vascular vessels to square of section (per 10,000 μm ²) | условные единицы conventional units |
| Определяется среднее значение в 30 полях зрения The mean value is defined in 30 visual fields | мкм μm |
| Определяется среднее значение в 30 полях зрения The mean value is defined in 30 visual fields | мкм ² μm ² |
| Отношение количества гепатоцитов с признаками дистрофии к общему количеству гепатоцитов в поле зрения Relation of number of hepatocytes with dystrophy signs to total number of hepatocytes in visual field | % |
| Определяется среднее значение в 30 полях зрения The mean value is defined in 30 visual fields | мкм ² μm ² |
| Отношение суммарной площади некрозов к площади среза (на 10000 мкм ²) Relation of total square of necrosis to section square (per 10,000 μm ²) | % |
| Отношение суммарного количества клеток инфильтрата к площади среза (на 10000 мкм ²) Relation of total number of infiltrate cells to section square (per 10,000 μm ²) | условные единицы conventional unit |
| Определяется среднее значение в 30 полях зрения The mean value is defined in 30 visual fields | мкм ² μm ² |
| Отношение количества клеток эпителия проксимальных канальцев почек с признаками некроза к общему количеству клеток эпителия проксимальных канальцев в поле зрения Relation of number of epithelial cells in proximal renal tubules with necrotic signs to total number epithelial cells in proximal tubules in visual field | % |
| Определяется оптическая плотность (на 10000 мкм ²) Optical density is estimated (per 10,000 μm ²) | условная единица conventional unit |
| Определяется среднее значение в 30 полях зрения The mean value is defined in 30 visual fields | мкм ² μm ² |

Таблица 2
Результаты морфометрического исследования печени лабораторных животных
Table 2
Results of morphometric examination of the liver in laboratory animals

| Группы Groups | Морфометрические показатели, медиана (P ₂₅ -P ₇₅) Morphometric values, median (P ₂₅ -P ₇₅) | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| | Клеточный индекс, усл. ед. Cellular index, c.u. | Доля гепатоцитов с признаками дистрофии, % Proportion of hepatocytes with dystrophy signs, % | Относительная площадь некрозов, % Relative square of necrosis, % |
| Контроль / Control, n = 10 | 0 (0-0) | 0 (0-0) | 0 (0-0) |
| Основная 1 / Main 1, n = 22 | 15.91 (13.95-17.59) | 33.45 (27.17-37.34) | 13.55 (11.89-16.53) |
| Основная 2 / Main 2, n = 13 | 14.32 (12.74-14.87) | 28.25 (25.86-31.48) | 10.51 (9.93-12.06) |
| p | 0.042 | 0.068 | 0.001 |

кроликов основной группы № 2 были статистически значимо ниже. Причем если различие показателей некроза составляло всего 3,25 %, то выраженность гиперемии почек отличалась значительно (+86,7 % к контролю против +37,8 %).

Сердце. Показатель сосудистого индекса был единственным из 4 исследованных нами морфометрических показателей сердца, который

не имел достоверного отличия в основных группах (табл. 4). Значимо более высокий показатель содержания гликогена в кардиомиоцитах кроликов основной группы № 2 говорит о более высоком энергетическом потенциале сердца. Статистически более низкие показатели площади некрозов и площади кардиомиоцитов у животных основной группы № 2 свидетельствуют о

меньшей выраженности повреждения кардиомиоцитов и сопутствующего ему отека клеток.

Легкие. Показатели сосудистого индекса легких и площади альвеол в основных группах не имели достоверных различий, демонстрируя равную выраженность посттравматической гиперемии легких при сохранении альвеолярной поверхности (табл. 5). В то же вре-

Таблица 3
 Результаты морфометрического исследования почек лабораторных животных
 Table 3
 Results of morphometric examination of kidneys in laboratory animals

| Группы Groups | Морфометрические показатели, медиана (P ₂₅ -P ₇₅) Morphometric values, median (P ₂₅ -P ₇₅) | | |
|--------------------------------|---|---|--|
| | Сосудистый индекс (без клубочков) усл. ед. Vascular index (without glomerules), c.u. | Абсолютная площадь клеток эпителия проксимальных канальцев почек, мкм ² Absolute square of epithelial cells in proximal renal tubules, μm ² | Доля клеток эпителия проксимальных канальцев почек с признаками некроза, % Proportion of epithelial cells in proximal renal tubules with necrotic signs, % |
| Контроль Control n = 10 | 0.045 (0.04-0.051) | 202.26 (199.01-209.87) | 0 (0-0) |
| Основная 1 Main 1 n = 22 | 0.084 (0.07-0.094) | 193.59 (184.85-202.76) | 15.82 (13.86-18.24) |
| Основная 2 Main 2 n = 13 | 0.062 (0.058-0.073) | 191.75 (174.6-199.05) | 12.57 (11.47-14.07) |
| p | 0.006 | 0.246 | 0.002 |

Таблица 4
 Результаты морфометрического исследования сердца лабораторных животных
 Table 4
 Results of morphometric examination of the heart in laboratory animals

| Группы Groups | Морфометрические показатели, медиана (P ₂₅ -P ₇₅) Morphometric values, median (P ₂₅ -P ₇₅) | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| | Содержание гликогена, усл. ед. Glycogen contents c.u. | Сосудистый индекс, усл. ед. Vascular index c.u. | Абсолютная площадь кардиомиоцитов, мкм ² Absolute square of cardiomyocytes, μm ² | Абсолютная площадь некрозов, мкм ² Absolute square of necrosis, μm ² |
| Контроль Contro n = 10 | 20.01 | 0.021 | 215.49 | 0 (0-0) |
| | (18.57-22.74) | (0.019-0.025) | (206.83-227.85) | |
| Основная 1 Main 1 n = 22 | 4.07 | 0.038 | 286.92 | 218.15 |
| | (3.57-5.28) | (0.035-0.045) | (269.45-299.87) | (205.89-228.61) |
| Основная 2 Main 2 n = 13 | 8.75 (7.59-9.67) | 0.035 | 221.74 | 137.09 |
| | | (0.03-0.039) | (208.07-235.09) | (122.15-153.12) |
| p | < 0.001 | 0.07 | < 0.001 | < 0.001 |

мя с высокой степенью статистической достоверности у кроликов основной группы № 2 отмечалось значительное увеличение толщины межальвеолярных септ (+51,7 % к контролю против +24,6 % в основной группе № 1), что свидетельствовало об интерстициальном отеке легких.

Выраженность вторичных структурных изменений в организме при травматической болезни зависит от тяжести травматического шока и времени, прошедшего после травмы [1, 5]. Поскольку характер травмы

у всех лабораторных животных был одинаковым, суммарная оценка влияния адреналина и дексаметазона на изменения внутренних органов в условиях множественной скелетной травмы должна была учитывать продолжительность жизни у кроликов основных групп в условиях множественной скелетной травмы.

В основной группе № 1 летальность в течение недели после травмы составила 54,5 % (умерло 12 животных из 22), а продолжительность жизни после операции –

7 суток (5; 7) [3]. У кроликов основной группы № 2 на фоне назначения адреналина и дексаметазона летальность в течение недели после травмы возросла до 92,3 % (умерло 12 из 13 животных), а продолжительность жизни после операции сократилась до 4 суток (3; 4) [4]. Следовательно, травматическая болезнь в группе № 2 имела более тяжелое течение и приводила к неблагоприятному исходу в более ранние сроки.

Парадоксальные, на первый взгляд, результаты настоящего

Таблица 5
 Результаты морфометрического исследования лёгких у лабораторных животных
 Table 5
 Results of morphometric examination of lungs in laboratory values

| Группы Groups | Морфометрические показатели, медиана (P ₂₅ -P ₇₅) Morphometric values, median (P ₂₅ -P ₇₅) | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| | Абсолютная площадь альвеол, мкм ² Absolute square of alveoles, μm ² | Сосудистый индекс, усл. ед. Vascular index, c.u. | Толщина межальвеолярных септ, мкм Thickness of interalveolar septum, μm |
| Контроль Control n = 10 | 2605 (2549-2699) | 0.16 (0.15-0.21) | 11.1 (9.59-12.83) |
| Основная 1 Main 1 n = 22 | 2634 (2571-2803) | 0.25 (0.23-0.29) | 13.83 (12.93-14.91) |
| Основная 2 Main 2 n = 13 | 2589 (2534-2769) | 0.26 (0.24-0.28) | 16.84 (14.87-17.63) |
| p | 0.253 | 0.504 | < 0.001 |

исследования, согласно которым у погибших в более ранние сроки животных обнаружена более благоприятная морфологическая картина сердца, печени и почек, открывают путь к разрешению вопроса о танатогенезе в группе № 2. Анализ результатов морфометрического исследования внутренних органов у лабораторных животных двух групп не оставляет сомнений в том, что причиной смерти кроликов группы № 2 стало вторичное повреждение легких, морфологически отразившееся в картине интерстициального отека легких, который, в свою очередь, является структурным эквивалентом

респираторного дистресс-синдрома.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У кроликов, получавших декса-метазон и адреналин в условиях множественной скелетной травмы, статистически значимые отличия морфометрических показателей внутренних органов заключались в уменьшении относительной площади некрозов и клеточного индекса в печени, уменьшении сосудистого индекса и доли клеток проксимальных канальцев с признаками некроза в почках, уменьшении абсолютной площади кардиомиоцитов и абсолютной площади некрозов,

а также увеличении содержания гликогена в сердце. В то же время у этих лабораторных животных было обнаружено значительное увеличение толщины межальвеолярных септ в легких, что свидетельствовало об интерстициальном отеке. Последний вывод наиболее важен, поскольку указывает на танатогенез кроликов в условиях множественной скелетной травмы, в то время как меньшая выраженность дистрофических изменений печени, почек и сердца могла быть обусловлена уменьшением продолжительности жизни лабораторных животных основной группы № 2 после травмы.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Traumatic disease and its complications. Seleznev SA, Bagnenko SF, Shapot YuB, Kurygin AA, editors. Saint-Petersburg: Polytechnique Publ., 2004. 414 p. Russian (Травматическая болезнь и ее осложнения /под ред. С.А. Селезнева, С.Ф. Багненко, Ю.Б. Шапота, А.А. Курыгина. СПб.: Политехника, 2004. 414 с.)
2. Bocharov SN, Vinogradov VG, Lebed ML, Kirpichenko MG, Gumanenko VV, Golubev SS et al. Changes in morphometric indices of internals after multiple orthopedic trauma in experiment. Polytrauma. 2011; (4): 89-93. Russian (Бочаров С.Н., Виноградов В.Г., Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Гуманенко В.В., Голубев С.С. и др. Изменения морфометрических показателей внутренних органов после множественной скелетной травмы в эксперименте //Политравма. 2011. № 4. С. 89-93.)
3. Bocharov SN, Kulinsky VI, Vinogradov VG, Lebed ML, Kirpichenko MG, Gumanenko VV, et al. Changes of activity of metabolism and hormonal profile after multiple orthopedic trauma in experiment. Siberian Medical Journal. 2011; (2): 90-93. Russian (Бочаров С.Н., Кулинский В.И., Виноградов В.Г., Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Гуманенко В.В. и др. Изменения активности метаболизма и гормонального профиля после множественной скелетной травмы в эксперименте //Сибирский медицинский журнал. 2011. № 2. С. 90-93.)
4. Lebed ML, Kirpichenko MG, Bocharov SN, Gumanenko VV. The efficiency of tolerant (passive) adaptation under the conditions of experimental polytrauma. Bulletin of Eastern Siberian Scientific Center of Siberian Department of Russian Academy of Medical Science. 2013; (2-2): 148-151. Russian (Лебедь М.Л., Кирпиченко М.Г., Бочаров С.Н., Гуманенко В.В. Эффективность толерантной (пассивной) адаптации в условиях экспериментальной политравмы //Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2013. № 2-2. С. 148-151.)
5. Shock: theory, clinic, organization of antishock aid. Mazurkevitch GS, Bagnenko SF eds. Saint-Petersburg: Polytechnique Publ., 2004. 544 p. Russian (Шок: теория, клиника, организация противошоковой помощи /под общ. ред. Г.С. Мазуркевича, С.Ф. Багненко. СПб.: Политехника, 2004 г. 544 с.)

Сведения об авторах:

Бочаров С.Н., д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, ГБОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, г. Иркутск, Россия.

Виноградов В.Г., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ГБОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, г. Иркутск, Россия.

Лебедь М.Л., к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, г. Иркутск, Россия.

Гуманенко В.В., врач травматолог-ортопед МУЗ ГКБ № 3, ГБОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, г. Иркутск, Россия.

Голубев С.С., к.м.н., заведующий отделом патоморфологии и цитологии, ГУЗ Иркутский областной клинический консультативно-диагностический центр, г. Иркутск, Россия.

Лепехова С.А., д.б.н., заведующая научным отделом экспериментальной хирургии с виварием, Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии СО РАМН, г. Иркутск, Россия.

Адрес для переписки:

Бочаров С.Н., ул. Борцов Революции, 1, г. Иркутск, 664003, Россия
Тел: +7 (3952) 29-03-68
E-mail: bocharov@irk.ru

Information about authors:

Bocharov S.N., MD, PhD, professor, leading researcher, Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Vinogradov V.G., MD, PhD, professor, head of department of traumatology, orthopedics and military surgery, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Lebed M.L., candidate of medical science, intensivist, Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery, Irkutsk, Russia.

Gumanenko V.V., traumatologist-orthopedist, City Clinical Hospital № 3, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia.

Golubev S.S., candidate of medical science, head of department of pathomorphology and cytology, Irkutsk Regional Clinical Consultory Diagnostic Center, Irkutsk, Russia.

Lepekhova S.A., PhD, head of scientific department of experimental surgery with vivarium, Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery, Irkutsk, Russia.

Address for correspondence:

Bocharov S.N., Bortsov Revolyutsii St., 1, Irkutsk, Russia, 664003
Tel: +7 (3952) 29-03-68
E-mail:bocharov@irk.ru



ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПРОЦЕССОВ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ГОЛОВКИ БЕДРА ПРИ ДЕФОРМИРУЮЩЕМ АРТРОЗЕ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

THE FEATURES OF MORPHOLOGICAL STRUCTURE AND PROCESSES OF BONE REMODELING IN THE FEMORAL HEAD WITH DEFORMING ARTHROSIS OF VARIOUS ORIGINS

Давыдов Д.А. Davydov D.A.

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

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

Остеоартроз — самая распространенная патология суставов, значительно ухудшающая качество жизни больных и являющаяся одной из основных причин возникновения временной и стойкой потери трудоспособности, а от 11 % до 38 % случаев она приводит к инвалидности, причем эти показатели имеют устойчивую тенденцию к росту. Согласно современным представлениям, ОА рассматривается как гетерогенная группа заболеваний различной этиологии, но со сходными клиническими, патогенетическими и гистопатологическими проявлениями.

Целью настоящего обзора является представление основных гистопатологических характеристик хрящевой и костной ткани головки бедра при коксартрозе.

В обзоре приведена система оценки гистопатологических изменений суставного гиалинового хряща, предложенная международным обществом по изучению остеоартроза (OARSI), в которой выделяют 6 стадий.

Описан ряд общих гистопатологических признаков деформирующего артроза тазобедренного сустава, характеризующих выраженность дистрофических и некротических изменений суставного хряща. Также приведена гистопатологическая характеристика хрящевой и костной ткани головки бедра в зависимости от генеза коксартроза.

Особое внимание уделено различным иммуногистохимическим методам исследования ремоделирования костной ткани головки бедра при ее деформирующем артрозе, показывающим на значительное превалирование процессов резорбции над процессами синтеза.

Заключение. Несмотря на то, что определены ведущие гистопатологические характеристики строения головки бедра при остеоартрозе, иммуногистохимические особенности процессов ремоделирования описаны не в полной мере. До сих пор нет четкой патоморфологической картины деформирующего артроза тазобедренного сустава с учетом иммуногистохимического статуса. Становится особенно актуальным проведение комплексной исследовательской работы по изучению процессов ремоделирования иммуногистохимическим методом (с учетом оценки потенциала неоваскулогенеза, апоптоза клеточных элементов костной ткани и костного мозга, определение активности остеобластов и остеокластов в костной ткани головки бедра).

Полученные гистопатологические сведения дадут более детальную и полную картину патогенеза и определят превалирующие факторы данного патологического процесса.

Ключевые слова: остеобласт; остеокласт; ремоделирование; классификация остеоартроза; гистопатология ткани; иммуногистохимия.

Osteoarthritis is the most common pathology of the joints significantly impairing the quality of life of patients and is one of the main causes of temporal and permanent loss of labour capacity, with disability in 11 % to 38 % of cases. These factors demonstrate steady tendency to growth. According to the modern concepts, OA is considered as a heterogeneous group of diseases of different etiology, but with similar clinical, pathogenetic and histopathological manifestations.

The aim of this review is presentation of the main histopathological characteristics of cartilage and bone tissues in the femoral head in coxarthrosis.

The review provides the assessment system for histopathological changes in the articular hyaline cartilage proposed by Osteoarthritis Research Society International (OARSI). The classification includes 6 stages.

There are some described common histopathological signs of deforming arthrosis of the hip joint which characterize severity of dystrophic and necrotic changes in the articular cartilage. Also there are histopathological characteristics of the cartilage and bone tissue in the femoral head depending on the origin of coxarthrosis.

The special attention is paid to various immunohistochemical methods for investigating bone remodeling in the femoral head with deforming arthrosis which show significant prevalence of resorption processes over the processes of synthesis.

Conclusion. Despite the fact that the main histopathological characteristics of the structure of the femoral head in osteoarthritis are determined, the immunohistochemical features of remodeling processes are not described to the full degree. Until the present time there is no clear pathomorphological picture of deforming arthrosis of the hip joint with consideration of immunohistochemical status. It is especially important to conduct comprehensive research work for the processes of remodeling with use of immunohistochemistry (including estimation of neovascularity capacity, apoptosis of cellular elements of bone tissue and bone marrow, determining the activity of osteoblasts and osteoclasts in the bone tissue in the femoral head).

The obtained histopathological information will give more detailed and complete picture of the pathogenesis and identify the prevailing factors of this pathological process.

Key words: osteoblast; osteoclast; remodeling; classification of osteoarthritis; tissue histopathology; immunohistochemistry.

Остеоартроз (ОА) — самая распространенная патология суставов, значительно ухудшающая качество жизни больных и являющаяся одной из основных причин возникновения временной и стойкой потери трудоспособности, а от 11 до 38 % случаев приводит к инвалидности, причем эти показатели имеют устойчивую тенденцию к росту [2]. ОА встречается у каждого 3-го пациента 45-64 лет и у 60-70 % больных старше 65 лет, причем соотношение мужчин и женщин составляет 1 : 3, а при ОА тазобедренных суставов — 1 : 7. По прогнозам, к 2020 г. распространенность заболевания удвоится. ОА тазобедренных суставов (коккартроз) — наиболее частая и тяжелая форма ОА, характеризующаяся дегенерацией суставного хряща с последующими изменениями субхондральной кости [12], которая обычно приводит к прогрессирующему нарушению функции сустава вплоть до полной ее потери.

Согласно современным представлениям, ОА рассматривается как гетерогенная группа заболеваний различной этиологии, но со сходными клиническими, патогенетическими и гистопатологическими проявлениями [13, 14].

По литературным данным, основная, самая частая причина коккартроза — дисплазия (90 %), то есть врожденное нарушение нормальной анатомической формы суставообразующих концов костей и других тканей сустава [7, 16, 43].

Посттравматический коккартроз этиологически является отдельным заболеванием [9]. Причиной развития посттравматического коккартроза является одномоментная травма или хроническая травматизация, вызывающая импрессию костных структур, субхондральной пластины и спонгиозной костной ткани. Одностороннее поражение тазобедренного сустава чаще всего является признаком посттравматического коккартроза, что подтверждается данными анамнеза.

Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК, аваскулярный некроз) также является одной из причин развития деформирующего артроза тазобедренного сустава. АНГБК — заболевание

полиэтиологического генеза, патологический процесс которого является результатом нарушения кровотока в зоне эпифиза, с дальнейшим некрозом элементов как костного мозга, так и костной ткани головки бедра [15].

Идеопатический коккартроз — заболевание тазобедренного сустава с неизвестной этиологией [31, 40].

Гистопатологические особенности строения костной ткани головки бедра при ее деформирующем артрозе

В настоящее время в литературе достаточно полно описаны гистопатологические признаки суставной поверхности и костной ткани головки бедра при деформирующем артрозе.

Международным обществом по изучению остеоартроза (OARSI) [11] предложена система оценки гистопатологических изменений суставного гиалинового хряща, в которой выделяют 6 стадий. Патологические изменения в хрящевой ткани сустава начинаются с поверхностной зоны, постепенно распространяясь на более глубокие отделы, вплоть до полного стирания суставного хряща. За 0 стадию предложено принимать интактное состояние суставного хряща. При I стадии целостность хрящевой ткани суставной поверхности остается ненарушенной, однако наблюдается исчезновение бесклеточной пластинки (*Lamina splendens*). В хондроцитах одновременно наблюдаются признаки апоптоза, гипертрофии и пролиферации. Во II стадии присоединяются такие изменения, как неглубокие трещины и горизонтальное разволокнение в пределах поверхностной зоны хряща. Встречаются участки незначительного истончения хряща. Фибриллярный компонент поверхностной зоны хряща меняет свою структуру гомогенного матрикса на волокнистую. Происходит расслоение коллагеновых волокон, они становятся хорошо различимы. В поверхностной зоне волокна располагаются параллельно, а в центральной зоне перпендикулярно суставной поверхности. В III стадии вертикальные трещины захватывают и центральную зону. По периферии трещин хрящевой

матрикс фрагментируется. Хондроциты располагаются хаотично, образуя очаговые скопления. Граница зоны оссификации размыта, а местами не прослеживается. При IV стадии патологического процесса хрящевая ткань имеет микроворсинки, которые периодически отшнуровываются в полость сустава. В ворсинках определяются жизнеспособные хондроциты. Поверхностная и часть глубокой зоны исчезают. Толщина хряща постепенно уменьшается. На V стадии в патологический процесс вовлекается субхондральная кость, что характеризуется хаотичным расположением истонченных костных балок с нечеткими контурами и фиброзом межбалочного пространства. Также встречаются группы остеокластов, осуществляющих резорбцию кости. В участках, лишенных хрящевой ткани, субхондральная кость утолщается и приобретает компактно-губчатое строение. VI стадия ОА характеризуется различной степенью выраженности деформации суставных поверхностей и активностью процессов костного ремоделирования. Для этой стадии характерны отсутствие хрящевой ткани на значительном протяжении или в виде отдельных очагов, или в виде обширных участков, обнажение субхондральной кости с ее склеротической перестройкой, резким утолщением, а также формированием кистозных полостей в губчатом веществе.

Данная классификация достаточно информативна, доступна, универсальна и снижает непонимание между специалистами различных специальностей, но разработана она для остеоартроза без учета функциональных особенностей определенного сустава. Учитывая анатомические и функциональные особенности тазобедренного сустава [3], морфологическая картина головки бедра при коккартрозе имеет характерную специфику.

Для деформирующего артроза тазобедренного сустава описан ряд общих гистопатологических признаков, характеризующих выраженность дистрофических и некротических изменениях суставного хряща. Это проявляется в истончении, разволокнении, фрагментации

хрящевых структур. Изогенные группы хондроцитов теряют свою вертикальную ориентацию (нормальную гистоархитектонику), а сами клетки подвергаются вакуолизации и лизису («пузырчатые хондроциты») [23]. Интертерриториальные пространства хрящевой ткани теряют базофилию, приобретают оксифильную окраску. Большинство хондроцитов подвергаются деструктивным изменениям, проявляющимися сморщиванием ядра (кариопикноз) и его распадом (кариорексис). Существенно изменяется гистохимический состав хондромукоида. В нем пропадают кислые гликозаминогликаны и протеоглики. В местах локально истонченного и разрушенного суставного хряща разрастается рыхлая волокнистая соединительная ткань, включающая грубые коллагеновые волокна. В этих же зонах эпифиза идентифицированы макрофаги, лимфоциты и плазмциты. Данные клетки располагаются группами по периферии расширенных кровеносных сосудов микроциркуляторного русла. В просвете микрососудов отмечаются признаки сладжирования форменных элементов крови, микротромбозы, а также повреждения эндотелиоцитов (их набухание, везикуляция и десквамация).

Можно сделать заключение о том, что при деформирующем артрозе тазобедренного сустава в головке бедра идентифицируются характерные гистопатологические структурные изменения суставного гиалинового хряща, проявляющиеся его резким неравномерным истончением, локальным разрушением и участками полного исчезновения, что приводит к «обнажению» субхондральной губчатой костной ткани. Также немаловажной особенностью является отсутствие репаративного хондрогенеза [42].

В субхондральной кости выделяется зону энхондрального остеогенеза. В этой зоне выявляются участки завершеного и незавершеного остеогенеза. Завершенный остеогенез характеризуется наличием пластинки костной ткани, отделяющей хрящевую ткань от структур костного мозга с сосудами, а также эндостом. Незавершенный остеогенез выявляется в виде двух структур-

ных вариантов: а — проникновение сосудов из костного мозга в суставной хрящ с участками резорбции костной ткани, измененной хрящевой ткани и участками энхондрального остеогенеза; б — сохранение хрящевой ткани в прилежащих костных балках зоны энхондрального остеогенеза, наличие в этих участках новообразованной хрящевой ткани [20].

В краевых отделах головки бедра дегенеративные измененные хряща сочетаются с проявлениями неоостеогенеза. Это приводит к формированию костных разрастаний — остеофитов. Происходит уплотнение головки бедренной кости, покрытой костными фрагментами. Участки реактивного остеогенеза на месте деструктивно измененного суставного хряща, в свою очередь, также подвергаются деструкции. В отдельных, весьма немногочисленных участках, сохраняются структуры новообразованной пластинчатой костной ткани, чередующиеся с небольшими остаточными очагами гиалиновой хрящевой ткани с признаками кальцификации. Здесь же регистрируются фрагменты мало дифференцированной соединительной и фиброзной ткани. Последняя может заместить гиалиновый хрящ, но ее толщина весьма незначительна [1].

Кроме общих гистопатологических признаков коксартроза были установлены и некоторые специфические морфологические особенности строения головки бедра в зависимости от генеза артроза. Так, при посттравматическом остеоартрозе отмечен мозаичный характер гистологической структуры суставного хряща (участки неизменной гиалиновой хрящевой ткани чередуются с зонами выраженных деструктивных и некробиотических изменений). В участках деструкции суставного хряща выявлены клеточная диссоциация (дискомплексация) изогенных групп хондроцитов с признаками кариопикноза, кариорексиса, плазморексиса. В местах разрушения хрящевой пластинки обнаруживается плотная оформленная волокнистая соединительная ткань [4].

Гистологический анализ головок бедренных костей, полученных от

больных с посттравматическим коксартрозом, показал, что хрящевая пластинка на большем протяжении подвергается некрозу. Трабекулы в субхондральной области тоньше и менее объемны ввиду отсутствия процессов образования новой костной ткани [21]. Также происходит асептический некроз жировой ткани костных лакун, костного мозга и костных балок. Очаги некроза представлены гомогенными эозинофильными массами без воспалительной инфильтрации по периферии. Совместно с процессом некроза сочетается новый аппозиционный рост костной ткани [34], выраженное разрастание фиброзной ткани, резкое неравномерное истончение костных балок, склероз просвета кровеносных сосудов, а местами их тромбоз, гипертрофия жировых клеток, секвестрация костных балок, а также множественные явления кариопикноза в различных клетках как признак их апоптоза [27, 35, 50].

При деформирующем артрозе диспластического генеза микроскопически поверхность головки бедренной кости представлена склерозированной утолщенной субхондральной костной пластинкой, имеющей компактное строение и содержащей небольшие островки хрящевой и фиброзной ткани. Трабекулы подлежащей губчатой кости также склерозированы, значительно утолщены, межбалочные пространства содержат фиброэпителиальную ткань. Островки костного мозга сохранены лишь в глубоких отделах головки. В различных участках ткани головки определяются небольшого размера зоны некроза, представленные гомогенными эозинофильными массами. В отдельных участках определяются процессы кистовидной перестройки и зоны жировой дегенерации [8].

Независимо от генеза патологического процесса, морфометрические показатели костной ткани при деформирующем коксартрозе характеризуются уменьшением площади костных балок, что свидетельствует о преобладании процессов резорбции костной ткани над ее синтезом. Преобладание процессов резорбции также подтверждается и нарушением целостности костных лакун, что,

в свою очередь, влечет за собой снижение механической прочности в артрозной головки бедра [5, 6].

Особенности иммуногистохимического исследования костной ткани головки бедра при деформирующем артрозе

Различные иммуногистохимические методы исследования ремоделирования костной ткани головки бедра при ее деформирующем артрозе показывают на значительное превалирование процессов резорбции [10, 33].

Процессы ремоделирования костной ткани тесно взаимосвязаны и являются результатом клеточного взаимодействия остеобластов (ОБ) и остеокластов (ОК), берущих начало от предшественников различных клеточных линий: ОБ — из мезенхимальных стволовых клеток, ОК — из макрофагально-моноцитарных клеток костного мозга [36]. ОБ — мононуклеарная клетка, участвующая в процессе образования и минерализации кости. Остеобласты играют фундаментальную роль в костном ремоделировании и регуляции метаболической активности других клеток костной ткани. ОБ секретируют ряд биологически активных соединений, посредством которых они влияют на процесс созревания клетки-предшественника ОК, превращая его в большую многоядерную клетку, способную участвовать в резорбции, т.е. рассасывании костной ткани, действуя только на минерализованную кость, не изменяя собственно матрикса костной ткани [44]. Предположение, что активация и регуляция ремоделирования костной ткани является следствием взаимодействия между ОБ и ОК, получило подтверждение в многочисленных исследовательских работах [26]. Созревание и дифференциация ОБ осуществляется под влиянием различных специфических факторов, воздействующих на процесс транскрипции, важнейшим из которых является протеин Cbfa1 (core-binding factor alpha1; известный также как runt related transcription factor 2; RUNX2), уровень секреции которого статистически достоверно снижается при деформирующем артрозе [17, 18, 41].

Значительный прогресс в понимании процессов костного ремоделирования был достигнут с открытием цитокиновой системы RANKL-RANK-OPG [37, 45], играющей ключевую роль в формировании, дифференцировке и функциональной активности ОК. Открытие этой системы стало краеугольным камнем для понимания патогенеза ОА, остеокластогенеза и регуляции костной резорбции, а также других процессов, вовлеченных в локальное ремоделирование кости. Регуляция остеокластогенеза осуществляется в основном при помощи 2 цитокинов: лиганда рецептора активатора ядерного фактора каппа-В (RANKL) и остеопротегерина (OPG) [28]. RANKL — это гликопротеин, продуцируемый клетками остеобластного ряда и активированными Т-лимфоцитами, принадлежит к суперсемейству лигандов фактора некроза опухоли (TNF) [30] и является главным стимулом для созревания ОК. Молекулярная основа межклеточного взаимодействия с участием RANKL-RANK-OPG-системы может быть представлена следующим образом: RANKL, экспрессированный на поверхности ОБ, связывается с RANK-рецептором, расположенным на мембранах клеток-предшественников ОК, и индуцирует процесс дифференцировки и активации ОК [24]. Одновременно стволовые клетки костного мозга и ОБ высвобождают фактор, стимулирующий образование колоний макрофагов. Этот полипептидный фактор роста, взаимодействуя с его высокоаффинным трансмембранным рецептором (c-fms), активирует внутриклеточную тирозинкиназу, стимулируя процесс пролиферации и дифференциации клетки предшественника ОК [38]. Остеопротегерин — растворимый рецептор для RANKL, синтезируемый остеобластными клетками, а также клетками стромы, эндотелиальными клетками сосудов и В-лимфоцитами. Он действует как эндогенный рецептор-ловушка для RANKL, блокируя его взаимодействие с собственным рецептором (RANK), и угнетает формирование зрелых многоядерных клеток ОК, нарушая процесс остеокластогене-

за, понижая активность резорбции костной ткани [25]. Синтезируемый и высвобождаемый остеобластами RANKL является специфическим фактором, необходимым для развития и функционирования ОК. RANKL вступает во взаимодействие с тропным к нему рецептором RANK на мембране клетки-предшественницы ОК, приводя к внутриклеточным каскадным геномным трансформациям.

Дифференцированный ОК принимает определенное положение на поверхности кости и развивает специализированный цитоскелет, который позволяет ему создавать изолированную полость резорбции, микросреду между ОК и костью. Мембрана ОК, обращенная в образованную клеткой полость, формирует множество складок, приобретает гофрированный вид, что значительно увеличивает резорбирующую поверхность. Гофрированная часть мембраны ОК, обращенная в полость резорбции, обозначается как резорбтивная мембрана в отличие от остальной части — антирезорбтивной мембраны клеточной цитоплазмы. Микросреда созданной полости резорбции подкисляется. Кислая среда создает условия для деградации органического матрикса костной ткани [32].

Опираясь на основные механизмы остеогенеза, стало возможным провести оценку процессов ремоделирования костной ткани иммуногистохимическим методом.

Группой ученых [39] проведено исследование уровня экспрессии костного модифицирующего белка 4 типа (BMP4) в губчатом веществе головки бедра для выявления его значения в течении остеоартроза тазобедренного сустава. Была выявлена прямая корреляционная связь между выраженностью экспрессии BMP4 и степенью распространенности склероза.

В результате другой исследовательской работы [46] описано статистически достоверное снижение уровня экспрессии фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) в губчатом веществе головки бедра при ОА, тем самым обращено внимание на такое важное проявление данного патологического процесса, как гипоксия.

Большое внимание уделяется апоптозу остеобластов в костной ткани головки бедра при деформирующем артрозе [49]. В своей исследовательской работе ученые применили TUNEL-метод, основанный на выявлении дефрагментированных участков ДНК апоптотических клеток. Эти участки определялись с помощью фермента дезоксирибонуклеотидилтрансферазы (tdt), который «пришивал» модифицированные олигонуклеотиды, меченные пероксидазой хрена, к свободным 3'-ОН-группам в местах фрагментации ДНК. Образованные стойкие комплексы визуализировали с помощью DAB-хромогена [22, 47]. Выраженность апоптоза, по мнению исследователей, была связана с гипертрофией жировых клеток костных лакун и ингибированием процессов остеогенной дифференцировки стволовых клеток [29].

Исследовательские работы, посвященные изучению активности главных клеток процесса костного ремоделирования — ОБ и ОК, вызывают наибольший интерес.

Yamaguchi и соавторы [48] иммуногистохимическим методом

оценили роль ОБ и ОК в процессе костного ремоделирования в головке бедра при ОА. Было выявлено, что уровень костной щелочной фосфатазы (BAP), секретируемой ОБ, был значительно выше в группе посттравматического ОА по сравнению с ОА иного генеза, а уровень тартрат-резистентной кислой фосфатазы 5b (TRACP-5b), секретируемой ОК, был значительно ниже.

Практически в это же время группа других ученых [19] провела исследовательскую работу и получила абсолютно противоположные результаты. Исследователи аналогичным способом определяли активность остеобластов и остеокластов в костной ткани головки бедра. Оценив экспрессию щелочной фосфатазы (ALP) в остеобластах и тартрат-резистентной кислой фосфатазы 5b (TRAP-5b) в остеокластах, они отметили снижение уровней экспрессии щелочной фосфатазы и повышение тартрат-резистентной кислой фосфатазы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленном литературном обзоре собраны сведения об особенностях морфологического стро-

ения и процессов ремоделирования костной ткани головки бедра при деформирующем артрозе различного генеза. Несмотря на то, что определены ведущие гистопатологические характеристики строения головки бедра при остеоартрозе, иммуногистохимические особенности процессов ремоделирования описаны не в полной мере. До сих пор нет четкой патоморфологической картины деформирующего артроза тазобедренного сустава с учетом иммуногистохимического статуса.

Становится особенно актуальным проведение комплексной исследовательской работы по изучению процессов ремоделирования иммуногистохимическим методом (с учетом оценки потенциала неоваскулогенеза, апоптоза клеточных элементов костной ткани и костного мозга, определение активности остеобластов и остеокластов в костной ткани головки бедра). Полученные гистопатологические сведения дадут более детальную и полную картину патогенеза и определят преобладающие факторы данного патологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Averyanov AA, Stadnikov AA, Chevychalov AM. Histologic reorganization of femur heads removed during endoprosthesis for different types of coxarthrosis. *Morphologic Journal*. 2012; (3): 12-17. Russian (Аверьянов А.А., Стадников А.А., Чевычалов А.М. Гистологическая реорганизация головок бедренных костей, удаленных при эндопротезировании по поводу различных видов коксартроза //Морфологические ведомости. 2012. № 3. С. 12-17.)
2. Agadzhanian VV, Tleubaeva NV, Vlasova IV, Vlasov SV, Pronskikh AA. The features of hemodynamics in lower extremities in patients with coxarthrosis and endothelial dysfunction. *Bulletin of New Medical Technologies*. 2008; XV (1): 154-156. Russian (Агаджанян В.В., Тлеубаева Н.В., Власова И.В., Власов С.В., Пронских А.А. Особенности гемодинамики нижних конечностей у пациентов с коксартрозом при эндотелиальной дисфункции //Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. XV, № 1. С. 154-156.)
3. Anisimova EA, Yusupov KS, Anisimov DI. Morphology of bone structures of hip joint in normal conditions and in dysplastic coxarthrosis (review). *Saratov Scientific Medical Journal*. 2014; 10 (3): 373-377. Russian (Анисимова Е.А., Юсупов К.С., Анисимов Д.И. Морфология костных структур тазобедренного сустава в норме и при диспластическом коксартрозе (обзор) //Саратовский научно-медицинский журнал. 2014. Т. 10, № 3. С. 373-377.)
4. Goldberg OA, Grishina LP, Kanya OV, Koryak VA, Lebedev VF. About the issue of pathologic structure of femur head in coxarthrosis of stages III and IV. *Bulletin of Eastern Siberian Scientific Center of Siberian Department of Russian Academy of Medical Science*. 2012; (4-2): 175-178. Russian (Гольдберг О.А., Гришина Л.П., Каня О.В., Корьяк В.А., Лебедев В.Ф. К вопросу патоморфологии головки бедренной кости при коксартрозе III и IV стадий //Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2012. № 4-2. С. 175-178.)
5. Davydov DA, Nikonova TA, Ustyantseva IM. Relationship between pathomorphological parameters of femoral head structure and markers of bone remodeling in coxarthrosis. *Polytrauma*. 2013; (1): 61-66. Russian (Давыдов Д.А., Никонова Т.А., Устьянцева И.М. Взаимосвязь патоморфологических параметров строения головки бедренной кости с маркерами костного ремоделирования при коксартрозе //Политравма. 2013. № 1. С. 61-66.)
6. Davydov DA, Ustyantseva IM. Morphometric features of structure of bone tissue in femoral head in coxarthrosis. *Polytrauma*. 2014; (3): 74-79. Russian (Давыдов Д.А., Устьянцева И.М. Морфометрические особенности строения костной ткани головки бедра при коксартрозе //Политравма. 2014. № 3. С. 74-79.)
7. Koryak VA, Sorokovikov VA, Svistunov VV, Sharova TV. Epidemiology of coxarthrosis. *Siberian Medical Journal*. 2013; (8): 39-45. Russian (Корьяк В.А., Сороковиков В.А., Свистунов В.В., Шарова Т.В. Эпидемиология коксартроза //Сибирский медицинский журнал. 2013. № 8. С. 39-45.)
8. Norkin IA, Petrov AB, Zhadenov II, Kovaleva ID, Ruzanov VI, Blinnikova VV, et al. The biological model of dysplastic coxarthrosis (experimental study). *Traumatology and orthopedics Russia*. 2006; (4): 59-63. Russian (Норкин И.А., Петров А.Б., Жаденов И.И., Ковалева И.Д., Рузанов В.И., Блиникова В.В. и др. Биологическая модель диспластического коксартроза (экспериментальное

- исследование) //Травматология и ортопедия России. 2006. № 4. С. 59-63.)
9. Oleynik AE, Said IA, Gritsenko AA. The features of hip joint endoprosthesis in posttraumatic protrusion coxarthrosis. *Trauma*. 2011; 12 (1): 79-83. Russian (Олейник А.Е., Саид И.А., Гриценко А.А. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава при посттравматическом протрузионном коксартрозе //Травма. 2012. Т. 12, № 1. С. 79-83.)
 10. Sagalovski S, Kuntse P, Shenert M. The role of cytokine system RANKL-RANK-OPG and cathepsin K in pathogenesis of osteoporosis: achievements and perspectives in treatment of disease. *Clinician*. 2012; (2): 9-16. Russian (Сагаловски С., Кунце П., Шенерт М. Роль цитокиновой системы RANKL-RANK-OPG и катепсина К в патогенезе остеопороза: достижения и перспективы в лечении заболевания //Клиницист. 2012. № 2. С. 9-16.)
 11. Semenova LA, Radenska-Lopovok SG, Alekseeva LI. Morphological characteristics of osteoarthritis. *Archive of pathology*. 2010; 72 (2): 47-51. Russian (Семенова Л.А., Раденска-Лоповок С.Г., Алексеева Л.И. Морфологическая характеристика остеоартроза //Архив патологии. 2010. Т. 72, № 2. С. 47-51.)
 12. Khitrov NA. Osteoarthritis. *Medical Board*. 2011; (11-12): 132-139. Russian (Хитров Н.А. Остеоартроз //Медицинский совет. 2011. № 11-12. С. 132-139.)
 13. Shostak NA. Coxarthrosis and periarticular pathology in femoral region – the features of clinical manifestations, diagnostics and therapeutic approaches. *Modern Rheumatology*. 2012; (1): 15-21. Russian (Шостак Н.А. Коксартроз и периартикулярная патология области бедра – особенности клинических проявлений, диагностика, подходы к терапии //Современная ревматология. 2012. № 1. С. 15-21.)
 14. Shostak NA, Klimenko AA, Nikolenko MV. Osteoarthritis: the issues of pathogenesis and treatment. *Clinician*. 2010; (1): 47-55. Russian (Шостак Н.А., Клименко А.А., Николенко М.В. Остеоартроз: вопросы патогенеза и лечение //Клиницист. 2010. № 1. С. 47-55.)
 15. Shusharin AG, Polovinka MP, Prokhorenko VM, Shevela AI, Vlasov VV. Complex approach to treatment of aseptic necrosis of femoral head. *Fundamental Studies*. 2012; (8): 193-196. Russian (Шушарин А.Г., Половинка М.П., Прохоренко В.М., Шевела А.И., Власов В.В. Комплексный подход к лечению асептического некроза головки бедренной кости //Фундаментальные исследования. 2012. № 8-1. С. 193-196.)
 16. Amanatullah DF, Rachala SR, Trousedale RT, Sierra RJ. Total hip replacement in patients with Down syndrome and degenerative osteoarthritis of the hip. *Bone Joint J*. 2014; 96-B (11): 1455-1458. doi:10.1302/0301620X.96B11.34089.
 17. Bi W, Gu Z, Zheng Y, Zhang X, Guo J, Wu G. Heterodimeric BMP-2/7 antagonizes the inhibition of all-trans retinoic acid and promotes the osteoblastogenesis. *PLoS One*. 2013; 8 (10): e78198. doi: 10.1371/journal.pone.0078198.
 18. Chen J, Yuan K, Mao X, Miano JM, Wu H, Chen Y. Serum response factor regulates bone formation via IGF-1 and Runx2 signals. *J. Bone Miner. Res*. 2012; 27: 1659-1668.
 19. Cheng Wang, Xin Wang, Xiao-long Xu, Xue-ling Yuan, Wen-long Gou, Ai-yuan Wang, et al. Bone Microstructure and Regional Distribution of Osteoblast and Osteoclast Activity in the Osteonecrotic Femoral Head. *PLoS One*. 2014; 9 (5): e96361. doi: 10.1371/journal.pone.0096361.
 20. Delling G. Pathohistology of femoral head necrosis. [Article in German]. *Orthopade*. 2007; 36 (5): 404, 406-408, 410-413.
 21. Fan M, Peng J, Qin L, Lu S. Experimental animal models of osteonecrosis. *Rheumatol. Int*. 2011; 31 (8): 983-994. doi: 10.1007/s00296-011-1819-9.
 22. Fraczek M, Hryhorowicz M, Gaczarzewicz D, Szumala-Kakol A, Kolanowski TJ, Beutin L, et al. Can apoptosis and necrosis coexist in ejaculated human spermatozoa during in vitro semen bacterial infection? *J. Assist. Reprod. Genet*. 2015. Mar 26. [Epub ahead of print].
 23. Guo WS, Li ZR, Cheng LM, Wang RD. The effect of subchondral bone defect in femoral head on structure and metabolism of articular cartilage. [Article in Chinese]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2008; 88 (39): 2795-2798.
 24. Hofbauer L, Racher T. Die rolle des RANKL-RANK-OPG-Signalwegs in Knochenstoffwechsel. *Fortbildung Osteologie*. 2010; 3: 118-121.
 25. Jabbar S, Drury J, Fordham JN, Datta HK, Francis RM, Tuck SP. Osteoprotegerin, RANKL and bone turnover in postmenopausal osteoporosis. *J. Clin. Pathol*. 2011; 64: 354-357.
 26. Jacob F, Seefried L, Ebert R. Pathophysiology of bone metabolism. *Internist (Berl)*. 2008; 49 (10): 1159-60, 1162, 1164 passim. doi: 10.1007/s00108-008-2113-0.
 27. Kamal D, Trăistaru R, Alexandru DO, Kamal CK, Pirici D, Pop OT, et al. Morphometric findings in avascular necrosis of the femoral head. *Rom. J. Morphol. Embryol*. 2012; 53 (3 Suppl.): 763-767.
 28. Kearns AE, Khosla S, Kosteniuk PG. Receptor activator of nuclear factor kappa B ligand and osteoprotegerin regulation of bone remodeling in health and disease. *Endocr. Rev*. 2008; 29: 155-192.
 29. Ko JY, Wang FS, Wang CJ, Wong T, Chou WY, Tseng SL. Increased Dickkopf-1 expression accelerates bone cell apoptosis in femoral head osteonecrosis. *Bone*. 2010; 46 (3): 584-591. doi: 10.1016/j.bone.2009.10.030
 30. Kollias G., Sfrikakis P.P. (eds.). *TNF: pathophysiology, molecular and cellular mechanisms*. Basel : Karger AG, 2010.
 31. Majewski M, Hasler CC, Kohler G. Arthroscopic mobilization of the hip joint in children with aseptic necrosis of the femur head. *J. Pediatr. Orthop. B*. 2010; 19 (2): 135-139. doi: 10.1097/BPB.0b013e3283367b94.]
 32. McClung M. Cathepsin K inhibitors: a unique mechanism of action for the treatment of osteoporosis. Oregon : Williams and Wilkins, 2009.
 33. Sung B, Prasad S, Yadav VR, Gupta SC, Reuter S, Yamamoto N, et al. RANKL signaling and osteoclastogenesis is negatively regulated by cardamonin. *PLoS One*. 2013; 8 (5): e64118. doi: 10.1371/journal.pone.0064118.
 34. Mukisi-Mukaza M, Gomez-Brouchet A, Donkerwolcke M, Hinsenkamp M, Burny F. Histopathology of aseptic necrosis of the femoral head in sickle cell disease. *Int. Orthop*. 2011; 35 (8): 1145-1150. doi: 10.1007/s00264-010-1121-6.
 35. Park SS, Kim HK. Subchondral fracture after ischemic osteonecrosis of the immature femoral head in piglet model. *J. Pediatr. Orthop B*. 2011; 20 (4): 227-231. doi: 10.1097/BPB.0b013e328346725f.
 36. Raggatt LJ, Partridge NC. Cellular and molecular mechanisms of bone remodeling. *J. Biol. Chem*. 2010; 285 (33): 25103-25108.
 37. Sagalovsky S, Schönert M. RANKL-RANK-OPG system and bone remodeling: a new approach to the treatment of osteoporosis. *Clin. Exp. Pathol*. 2011; 10 (2): 146-153.
 38. Sarahrudi K, Mousavi M, Thomas A, Eipeldauer S, Vécsei V, Pieteschmann P, et al. Elevated levels of macrophage colony-stimulating factor in human fracture healing. *J. Orthoped. Res*. 2010; 28 (5): 671-676.

39. Shi SH, Li ZR, Wang BL, Sun W, Cheng LM, Pan L, et al. Study on the relationship between sclerosis rim and bone morphogenetic proteins of osteonecrosis of the femoral head. [Article in Chinese]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2010; 48 (17): 1305-1308.
40. Swarup I, Lee YY, Christoph EI, Mandl LA, Goodman SM, Figgie MP. Implant survival and patient-reported outcomes after total hip arthroplasty in young patients with juvenile idiopathic arthritis. *J. Arthroplasty*. 2015; 30 (3): 398-402. doi:10.1016/j.arth.2014.09.018.
41. Takarada T, Hinoi E, Nakazato R, Ochi H, Xu C, Tsuchikane A, et al. An analysis of skeletal development in osteoblast-specific and chondrocyte-specific runt-related transcription factor-2 (Runx2) knockout mice. *J. Bone Miner. Res*. 2013; 28: 2064-2069.
42. Takeda M, Higuchi H, Kimura M, Kobayashi Y, Terauchi M, Takagishi K. Spontaneous osteonecrosis of the knee: histopathological differences between early and progressive cases. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2008; 90 (3): 324-329. doi: 10.1302/0301-620X.90B3.18629.
43. Terjesen T. Dysplasia of the contralateral hip in patients with unilateral late-detected congenital dislocation of the hip: 50 years' follow-up of 48 patients. *Bone Joint J*. 2014; 96-B (9): 1161-1166. doi: 10.1302/0301-620X.96B9.33768.
44. To TT, Witten PE, Renn J, Bhattacharya D, Huysseune A, Winkler C. Rankl-induced osteoclastogenesis leads to loss of mineralization in a medaka osteoporosis model. *Development*. 2012; 139: 141-150.
45. Trouvin AP, Goeb V. Receptor activator of nuclear factor- κ B ligand and osteoprotegerin: maintaining the balance to prevent bone loss. *Clin. Intervent. Aging*. 2010; 5: 345-354.
46. Wang G, Zhang CQ, Sun Y, Feng Y, Chen SB, Cheng XG, et al. Changes in femoral head blood supply and vascular endothelial growth factor in rabbits with steroid-induced osteonecrosis. *J. Int. Med. Res*. 2010; 38 (3): 1060-1069.
47. Wu BT, Chiang MC, Tasi CY, Kuo CH, Shyu WC, Kao CL, et al. Cardiac Fas-Dependent and Mitochondria-Dependent Apoptotic Pathways in a Transgenic Mouse Model of Huntington's Disease. *Cardiovasc. Toxicol*. 2015. Mar 24. [Epub ahead of print].
48. Yamaguchi R, Yamamoto T, Motomura G, Ikemura S, Iwasaki K, et al. Bone and cartilage metabolism markers in synovial fluid of the hip joint with secondary osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)*. 2014; 53 (12): 2191-2195. doi: 10.1093/rheumatology/keu253.
49. YS, Lee SY, Lee SH. Apoptosis in the osteonecrosis of the femoral head. *Clin. Orthop. Surg*. 2010; 2 (4): 250-255. doi: 10.4055/cios.2010.2.4.250
50. Zhang Y, Li Q, Zhang Y, Wang Z. Morphology and immunohistochemistry of traumatic and non-traumatic necrosis of the femoral head. [Article in Chinese]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2010; 24 (1): 17-22.

Сведения об авторах:

Давыдов Д.А., врач патологоанатомического отделения, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Адрес для переписки:

Давыдов Д.А., 7-ой Микрорайон, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: 8 (384-56) 9-55-80

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

Information about authors:

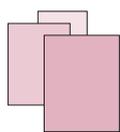
Davydov D.A., physician of anatomic pathology department, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Address for correspondence:

Davydov T.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, 652509, Russia

Tel: 8 (384-56) 9-55-80

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net



РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Сопоставительный анализ показателей органной недостаточности после травмы в травматологических и нетравматологических центрах США

Источник: *Benns M, Carr B, Kallan MJ, Sims CA. Benchmarking the incidence of organ failure after injury at trauma centers and nontrauma centers in the United States. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2013; 75(3): 426-431.*

Актуальность. Посттравматическая органная недостаточность является значимой причиной заболеваемости и смертности, хотя ее действительная распространенность остается неопределенной. Целью данного исследования была оценка распространенности посттравматической органной недостаточности в травматологических и нетравматологических центрах с применением национальной выборки выписок. Поставлена гипотеза: у пострадавших с травмой, проходящих лечение в травматологических центрах, ниже распространенность органной недостаточности по сравнению с нетравматологическими центрами.

Методы. Поиск проводился в национальной выборке стационарных пациентов 2006 г. (2006 Nationwide Inpatient Sample). Для оценки органной дисфункции у пациентов (возраст ≥ 15 лет) использовались критерии и коды Международной классификации заболеваний (изд. 9). После поправки на размер больницы, географический регион, сопутствующие заболевания, ISS, возраст и пол в многофакторной логистической регрессии сравнены показатели органной дисфункции в травматологических и нетравматологических центрах.

Результаты. Поиск показал 396276 пациентов с травмами из общей группы 1939473 пациентов. Сопутствующая органная недостаточность встречалась в 6,5 % случаев. У пациентов с острой органной недостаточностью выше вероятность смерти по сравнению с больными без органной недостаточности (12,4 % против 1,7 %, $p < 0,001$). Смертность повышалась с увеличением количества случаев органной недостаточности. У пациентов, прошедших лечение в травматологических центрах, наблюдалась повышенная распространенность дыхательной и сердечной недостаточности по сравнению с нетравматологическими центрами.

Выводы. Это первое национальное сопоставительное исследование показателей острой органной недостаточности у пациентов с травмой. Посттравматическая органная недостаточность встречается нечасто, однако ее распространенность повышается с тяжестью травмы и коррелирует со смертностью. У пациентов травматологических центров выше показатели дыхательной и сердечной недостаточности, что, возможно, связано с различиями в особенностях распределения пациентов или стратегиях реанимации.

Неформальные контракты, совместное принятие решений и договор о проведении лечения

Источник: *Buchman TG Informal contracts, shared decision making, and the covenant of care. Critical Care Medicine. 2013; 41(1): 326-327.*

В этом выпуске *Critical Care Medicine* Schwarze et al. представляют национальный опрос хирургов, высказывающих свое мнение о дооперационном жизнеобеспечении в структуре директив, ограничивающих такую поддержку. Данные показывают, что многие хирурги ожидают от своих пациентов (и их семей, т.к. пациенты не всегда могут ответить на вопросы) согласия на очень агрессивное послеоперационное лечение, являющимся частью договора.

Агрессивное лечение в интересах пациентов — стандартное поведение среди хирургов. Следовательно, отказ от мер по спасению при ухудшении состояния рассматривается как нормативная ошибка. Решение о приостановке определенных типов лечения с отказом от спасения порождает дискуссию о непрофессиональном поведении или (что еще хуже) подтверждает нравственную несостоятельность. Как следствие, хирурги приспособились к использованию каждого



устройства и препарата для спасения жизни. Большинство информации в статье Schwarze et al. не удивляет и возможно даже подбадривает: пациенты на грани смерти нуждаются в самых сильных помощниках.

Хирурги указывают на новые данные, показывающие, что отказ от спасения связан с повышенной краткосрочной смертностью (за 30 дней). На ежегодном собрании Американской хирургической ассоциации Scarborough et al. сообщили, что среди пациентов > 64 лет распоряжение «не реанимировать» ассоциируется с повышением краткосрочной смертности в 1,78 раза по сравнению с соотнесенной по риску контрольной группой, проходящей неотложную операцию. Учитывая распространение использования смертности как показателя качества работы врача, такие данные могут только укрепить решительность хирургов в выполнении необходимых действий для сохранения жизни пациента — включая невыполнение директив, которые могут ограничить попытки спасения. К тому же, еще одно сообщение данной группы показывает, что оценка, основанная на смертности, может изначально повлиять решение о проведении операции.

Теперь наступает очередь договора. Что покупается, что продается и каковы договорные условия? Пациент разрешает агенту (хирургу) выбирать временные методы лечения для достижения личных целей, связанных со здоровьем, даже если их долгосрочное применение будет неприемлемым для пациента. Широкие временные диапазоны, при которых отдельные хирурги используют искусственное поддержание жизненных функций, предполагают, что специфика контракта варьируется от одного обстоятельства к другому. Это разумно — в конце концов, пациенты и обстоятельства уникальны — при условии, что контактирующие стороны четко понимают специфику и у них есть взаимное согласие, основанное на понимании рисков, преимуществ и альтернатив. Это мы и называем совместным принятием решений.

В стандартной ситуации «пациент/заместитель» контракт дает хирургу разрешение на проведение искусственного поддержания жизненных функций в специфических обстоятельствах для достижения специфической цели. Это не передает права на самоопределение, в частности, если изменяются обстоятельства. В стандартной ситуации контракт дает хирургу разрешение на проведение искусственного поддержания жизненных функций по своему усмотрению. Самоопределение передается наиболее полномочным агентам, т.е. хирургу. Контракт больше не является контрактом. Это просто соглашение в библейском смысле: «доверься мне, и я позабочусь о тебе».

Schwarze et al. пришли к выводу, что их доклад освещает важность дооперационных переговоров по поводу послеоперационного принятия решений как стратегии, направленной к обоюдному соглашению. Также необходимо упомянуть о важности письменной фиксации результатов переговоров, чтобы все стороны знали, какие полномочия были подписаны, кто их выполняет и как долго. Являются ли данные действия содействием или это просто передача независимости? Хирургам и пациентам нужно знать.

**Пониженное разнообразие
иммунного репертуара
Т-клеток при сепсисе:
предварительное
исследование**

Источник: Venet F, Filipe-Santos O, Lepape A, Malcus C, Poitevin-Later F, Grives A et al. *Decreased T-cell repertoire diversity in sepsis: a preliminary study. Critical care medicine. 2013; 41(1): 111-119.*

Цель — септические синдромы представляют основные факторы смертности в отделениях интенсивной терапии. У пациентов распространенность вызванной сепсисом иммунной супрессии ассоциируется с отсроченной смертностью, хотя точная роль дисфункции лимфоцитов пока не установлена. Целью работы было исследование разнообразия Т-клеточных рецепторов (важное свойство Т-клеточной реакции) у пациентов с септическим шоком.

Проект: предварительное перспективное обсервационное исследование.

Место: отделение интенсивной терапии в университетском госпитале.

Участники: пациенты с септическим шоком (n = 41). Выборка выполнена дважды: после начала шока (в ранний период после включения [день 1] и в конце первой недели [день 7]).

Измерения и основные результаты. Новый метод молекулярной биологии использовался для измерения β-цепи Т-клеточных рецепторов в периферической

крови. У пациентов с септическим шоком наблюдалось выраженное снижение разнообразия Т-клеточных рецепторов после проявления шока по сравнению с нормальными показателями. Важно, что в парных выборках наблюдалось очень резкое снижение разнообразия Т-клеточных рецепторов, которое никогда не описывалось в других клинических ситуациях. Оно наблюдалось в 1-й и 7-й день ($p < 0,0001$, парный критерий Уилкоксона). Пониженное разнообразие Т-клеточных рецепторов ассоциировалось со смертностью (логранговый критерий, $p = 0,0058$; коэффициент опасности = 4,48; 95% ДИ 1,96-53,32) и развитием внутрибольничных инфекций ($p < 0,05$, критерий Манна-Уитни).

Выводы. Результаты показывают, что у пациентов с сепсисом проявляется заметное снижение разнообразия Т-клеточных рецепторов, которые со временем возвращается к нормальным значениям. Это открывает новые перспективы когнитивных исследований в экспериментальных моделях сепсиса. После подтверждения в больших когортах предварительных результатов определение разнообразия Т-клеточных рецепторов может стать решающим инструментом для мониторинга иммунных функций в ОИТ.

Внесосудистая легочная жидкость — независимый прогностический фактор острого респираторного дистресс-синдрома

Источник: Jozwiak M, Silva S, Persichini R, Anguel N, Osman D, Richard C *et al.* Extravascular lung water is an independent prognostic factor in patients with acute respiratory distress syndrome. *Critical care medicine*. 2013; 41(2): 72-480.

Цель — острый респираторный дистресс — синдром ассоциируется с повышением индекса внеклеточной жидкости и индекса легочной сосудистой проницаемости, которые определяются методом чреслегочной термодилуции. Проверена принадлежность индексов внеклеточной жидкости и легочной сосудистой проницаемости к независимым прогностическим факторам у пациентов с ОРДС.

Проект: ретроспективное исследование.

Место: ОИТ.

Пациенты: 200 последовательных пациентов с ОРДС (возраст — 57 ± 17 , SAPS II — 57 ± 20 , смертность — 54 %).

Измерения. При проявлении ОРДС ежедневно проводилось измерение индексов внесосудистой легочной жидкости и легочной сосудистой проницаемости (устройство PiCCO).

Основные результаты. Максимальные показатели индекса внесосудистой легочной жидкости и легочной сосудистой проницаемости, зарегистрированные при проявлении ОРДС, были значительно выше у невыживших по сравнению с выжившими за 28 дней (среднее \pm СО: 24 ± 10 мл/кг против 19 ± 7 мл/кг спрогнозированной массы тела, $p < 0,001$ (t-критерий) для максимального показателя индекса внесосудистой легочной жидкости и среднего значения [межквартильный размах]: 4,4 [3,3-6,1] против 3,5 [2,8-4,4], $p = 0,001$ для максимального показателя легочной сосудистой проницаемости, критерий Уилкоксона).

В многофакторных анализах максимальный показатель индекса внесосудистой легочной жидкости или максимальный показатель индекса легочной сосудистой проницаемости, SAPS II, максимальный уровень молочной кислоты в крови, среднее положительное давление в конце выдоха, средний кумулятивный жидкостный баланс и минимальный коэффициент артериального давления кислорода по отношению к вдыхаемой фракции кислорода независимо ассоциировались со смертностью за 28 дней. Максимальный показатель индекса внесосудистой легочной жидкости > 21 мл/кг прогнозировал смертность за 28 дней с чувствительностью (среднее [95% ДИ]) 54 % (44-63 %) и специфичностью 73 % (63-82 %). Смертность составила 70 % у пациентов с максимальным показателем индекса внесосудистой легочной жидкости > 21 мл/кг и 43 % у оставшихся пациентов ($p = 0,0003$). Максимальный показатель индекса легочной сосудистой проницаемости $> 3,8$ прогнозировал четырехнедельную смертность; чувствительность (среднее [95% ДИ]) 67 % (57-76 %) и специфичность 65 % (54-75 %). Смертность составила 69 % у пациентов с максимальным показателем индекса легочной сосудистой проницаемости $> 3,8$ и 37 % в группе с

**Клинические
практические руководства
по лечению боли,
тревожных состояний
и делирия у взрослых
пациентов отделения
интенсивной терапии**

максимальным показателем индекса легочной сосудистой проницаемости $\leq 3,8$ ($p > 0,0001$).

Выводы. Индексы внесосудистой легочной жидкости и легочной сосудистой проницаемости, определенные методами чреслегочной термодилуции, являются независимыми факторами риска у пациентов с ОРДС.

Источник: Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gülinas C, Dasta JF et al. *Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. Critical Care Medicine. 2013; 41(1): 263-306.*

Цель – провести обзор клинических практических руководств по длительному применению седативных средств и анальгетиков у больных в критическом состоянии, опубликованных в журнале *Critical Care Medicine* в 2012 г.

Методы. Американский колледж реаниматологии (The American College of Critical Care Medicine) собрал группу специалистов для исследования вопросов разработки рекомендаций, лечения боли, делирия и тревожных состояний, применения седативных препаратов и рассмотрения сопутствующих исходов у взрослых пациентов в критическом состоянии. Группа специалистов состояла из четырех подкомитетов. Связь осуществлялась посредством телеконференций и электронных методов. Подкомитеты отвечали за создание релевантных клинических вопросов.

Методы от рабочей группы по разработке, оценке и экспертизе степени обоснованности клинических рекомендаций (the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation method, <http://www.gradeworkinggroup.org>) использовались для обзора, оценки и резюмирования литературы, а также для создания клинических руководств и рекомендаций. С помощью профессионального библиотекаря и программного обеспечения «Refworks database» была разработана электронная база данных, включающая больше 19000 ссылок, извлеченных с помощью 8 поисковых систем, по вопросам боли, анальгезии, тревожных состояний, делирия и клинических исходов. Психометрические анализы использовались для оценки и сравнения методов исследования боли, тревожных состояний, седации и делирия. Каждый член экспертной группы имел разрешение на проведение литературных обзоров, после которых оставлял отзыв в подкомитетах.

Групповой консенсус достигнут для всех руководств и рекомендаций. При этом использовался метод номинальной группы, модифицированный метод Делфи и электронное голосование с помощью E-Survey (<http://www.esurvey.com>). Голосование завершено в декабре 2010 г. В тексте приводятся ссылки на исследования, опубликованные после этой даты и до выхода публикаций с руководствами.

Качество доказательств в руководствах и рекомендациях оценивалось как высокое (А), умеренное (В), низкое и очень низкое (С). Уровень доказательности оценивался как высокий (1) или низкий (2), а также в пользу (+) или против вмешательства. Эффективная рекомендация (в пользу или против) показывала, что ожидаемый эффект вмешательства перевешивал или не перевешивал нежелательные эффекты (риск, тяжесть, затраты). Для всех эффективных рекомендаций использовалась фраза «Мы рекомендуем...». Рекомендации не даются из-за отсутствия достаточных доказательств или достигнутого консенсуса. Консенсус, основанный на экспертном мнении, не использовался в качестве замены отсутствующим доказательствам. Если члены экспертной группы являлись соавторами найденных статей, то использовались соответствующие методы устранения потенциального конфликта интересов.

Разработка рекомендаций проходила без спонсорской помощи промышленных предприятий.

Выводы. Данные руководства обеспечивают средства для создания интегрированных, научно-обоснованных протоколов, а также подходов с привлечением пациентов к принятию решений о профилактике и лечении боли, тревожности и делирия.

Связь компьютерной томографии всего организма с уменьшением смертности пациентов с тупой травмой и нарушением сознания средней и тяжелой степени: многоцентровое ретроспективное исследование

Источник: Kimura A, Tanaka N. Whole-body computed tomography is associated with decreased mortality in blunt trauma patients with moderate-to-severe consciousness disturbance: a multicenter, retrospective study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013; 75(2): 202-206.

Актуальность. КТ всего тела представляет стандартный метод диагностики тупой травмы в развитых странах. Однако показания к проведению остаются спорными. Согласно концепции ATLS (Advanced trauma life support, интенсивная терапия при травме на догоспитальном этапе), КТ головы проводится для пострадавших с травматическими повреждениями с суммой баллов от 3 до 12 по шкале комы Глазго (GCS). В данном национальном исследовании рассматриваются вопросы эффективности КТ всего тела у таких больных.

Методы. Проведен анализ японского травматологического банка данных (2007-2010 гг.). По критериям включения подходили пациенты с тупой травмой, систолическим кровяным давлением > 75 мм рт. ст. и показателями шкалы GCS от 3 до 12 баллов. КТ всего тела определена как КТ головы, шеи, груди, брюшной полости и таза на начальном этапе лечения. Группу КТ всего тела сравнили с пациентами без КТ одной и более областей тела (КТ отдельных анатомических областей).

Результаты. Статистически значимых различий в вероятности выживания по шкале TRISS между группами не обнаружено. Однако процент смертности в группе КТ всего тела был значительно ниже ($p = 0,0002$) (0,24; 95% ДИ, 0,22-0,26) по сравнению с группой выборочной КТ (0,28; 95% ДИ, 0,27-0,30).

Выводы. В Японии включение КТ всего тела в начальную программу диагностики уменьшает смертность у пострадавших с тупой травмой (3-12 баллов по шкале GCS) и показанием к проведению КТ головы.

Хронические состояния и исходы у детей с травмой

Источник: Miller CM, Shi J, Wheeler KK, Yin H, Smith GA, Groner JJ et al. Chronic conditions and outcomes of pediatric trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013; 75 (2): 250-257.

Актуальность. Хронические состояния влияют на исходы у взрослых пациентов с травмами, однако их влияние на детей не исследовано.

Методы. Данное ретроспективное исследование проведено с использованием информационной базы лечения детей и анализа затрат в здравоохранении 2009 г. (the 2009 Healthcare Cost and Utilization Project Kids' Inpatient Database (KID)). Определена распространенность хронических состояний у детей с травмами (возраст 1-15 лет). Проведена оценка влияния хронических состояний на расход ресурсов и смертность.

Результаты. Согласно the 2009 KID, предсуществующие хронические состояния встречались у 22965 или 24,6 % детей с травмами в США. Наиболее распространенными хроническими состояниями были психические нарушения (7,8 %), заболевания дыхательной системы (7,7 %), нервной системы и органов чувств (6,3 %). По сравнению с детьми без хронических состояний у пострадавших с таковыми состояниями наблюдалось увеличение средней продолжительности госпитализации на 5,2 дней (95% ДИ, 4,8-5,5); без хронических состояний продолжительность 2,5 дней (95% ДИ, 2,4-2,6). Затраты на лечение также были выше: \$50815 (95% ДИ, \$47126-\$54503) против \$23655 (95% ДИ, \$22242-\$25067). Процент смертности составил 2,6 % (95% ДИ, 2,3-2,9 %) против 0,1 % (95% ДИ, 0,1-0,1 %).

Выводы. Предсуществующие хронические состояния встречаются приблизительно у четверти детей с травмами. Риск смерти у таких пациентов значительно выше. Для данной группы пациентов требуются руководства по лечению и проведение дальнейших исследований.

Воздействие видеоларингоскопии на выживаемость пострадавших с травмой: рандомизированное контролируемое исследование

Источник: Yeatts DJ, Dutton RP, Hu PF, Chang YW, Brown CH, Chen H et al. Effect of video laryngoscopy on trauma patient survival: a randomized controlled trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013; 75(2): 212-219.

Актуальность. Многие варианты реанимации включают проведение экстренной интубации для пострадавших с травмой. Новая технология установления

проходимости дыхательных путей с видеосистемой способствует минимизации риска при проведении процедуры.

Методы. Данное контролируемое клиническое исследование проведено в приемном блоке университетского городского госпиталя. В исследование включено 623 последовательных взрослых пациента, прошедших экстренную процедуру восстановления проходимости дыхательных путей. Проведена проспективная рандомизация в группы интубации с прямым ларингоскопом или видеоларингоскопом «GlideScore».

Результаты. Первичным результатом была выживаемость до выписки из больницы. Статистически значимых различий в смертности при сравнении групп видеоларингоскопии (28 [9 %] из 303) и прямой ларингоскопии (24 [8 %] из 320) ($p = 0,43$) не выявлено. В небольшой, установленной ретроспективно когорте зафиксирован повышенный процент смертности в подгруппе пациентов с тяжелыми повреждениями головы (шкала AIS головы > 3 баллов), рандомизированных для интубации с видеоларингоскопией (22 [30 %] из 73) против прямой ларингоскопии (16 [14 %] из 112) ($p = 0,047$). У всех пациентов средняя продолжительность интубации в секундах была значительно выше в группе видеоларингоскопии (медиана, 56, межквартильный размах, 40-81) по сравнению с группой прямой ларингоскопии (медиана, 40; межквартильный размах, 24-68) ($p < 0,001$). У пациентов с тяжелыми травмами головы средняя продолжительность интубации в секундах также была значительно повышена в группе видеоларингоскопии (медиана, 74) по сравнению с группой прямой ларингоскопии (медиана, 65) ($p < 0,003$). Соответственно, в данной группе также наблюдалась повышенная распространенность низкого насыщения кислородом (≤ 80 %) (27 [50 %] из 54 в группе видеоларингоскопии, 15 [24 %] из 63 в группе прямой ларингоскопии; $p = 0,004$). Что касается первой успешной попытки, то значительных различий не было (80 % в группе видеоларингоскопии, 81 % в группе прямой ларингоскопии, $p = 0,46$).

**Профилактика
стрессовой язвы в ОИТ:
кто, когда и как?**

Источник: Bardou M, Barkun AN. Stress ulcer prophylaxis in the ICU: who, when, and how? *Critical care medicine*. 2013; 41(3): 906-907.

Кровотечение из-за связанного со стрессом заболевания слизистой по-прежнему остается значимой клинической проблемой. Несмотря на то, что кровотечение проявляется лишь в незначительном проценте случаев после госпитализации в ОИТ (2-6 %), в большинстве случаев наблюдаются клинические факторы риска (ИВЛ > 48 ч, наличие коагулопатии), прогнозирующие высокий риск кровотечения; кроме того, поражения слизистой в верхних отделах ЖКТ обнаруживаются в 75-100 % случаев. Несмотря на свою редкость, кровотечение из стрессовой язвы является тяжелым осложнением. При этом до 50 % пациентов умирает, главным образом из-за декомпенсации исходного состояния или полиорганной недостаточности.

Профилактика кровотечения из стрессовой язвы по-прежнему остается интересным вопросом. Ее эффективность оспаривается. К тому же есть беспокойства насчет осложнений, среди которых внутрибольничная пневмония и инфекция *S. Difficile*.

Оценены такие средства как сукральфат, антагонисты гистаминовых рецепторов-2 (H2RAs) и ингибиторы протонного насоса. В то время как H2RAs превосходят сукральфат, использование профилактической фармакотерапии сводится к выбору H2RAs или ингибиторов протонного насоса (ИПН). Это выбор спорен, т.к. исходная патофизиология кровотечения из стрессовой язвы отличается от кровотечения из пептических язв, т.е. присутствует меньшая связь с секрецией кислоты и большая с пониженным кровотоком слизистой, локальной ишемией, гипоперфузией и реперфузионным повреждением.

В этом выпуске *Critical Care Medicine* Alhazzani et al. представляют систематический обзор и мета-анализ применения H2RAs и ИПН для профилактики стрессовой язвы у больных в критическом состоянии. Авторы пришли к выводу, что ИПН по сравнению с H2RAs более эффективны в уменьшении клинически значимого кровотечения из верхних отделов ЖКТ (ОР 0,36; 95% ДИ 0,19, 0,68) и выраженного кровотечения в верхних отделах ЖКТ (ОР 0,35, 95% ДИ 0,21,

0,59) без значительного повышения риска внутрибольничной пневмонии (OR 1,06, 95% ДИ 0,73, 1,52, $p = 0,76$). ИПН, однако, не снижают ни смертность в ОИТ, ни продолжительность госпитализации, что подтверждает и дополняет данные нашего мета-анализа, опубликованного ранее.

Основная сильная сторона данного исследования в том, что авторы провели обширный литературный поиск и нашли 14 исследований, некоторые из которых отсутствовали в недавних мета-анализах (в мета-анализе Lin et al отсутствовало 5 из упомянутых исследований, Pilkington et al. обнаружили только 7 исследований). Проведение поиска в условиях ОИТ остается трудной задачей, также как и оценка профилактики кровотечения из стрессовой язвы, что частично объясняет малое число исследований в литературе, которые при этом незначительны по объему. Поэтому важно гарантировать обнаружение всех доступных исследований, особенно когда показатели находятся на низком уровне, а клиническая гетерогенность исследований высока (например, разные определения исходов и групп пациентов в ОИТ), как в случае кровотечения из стрессовой язвы. Даже после тщательного отбора исследований Alhazzani et al. охватили лишь 1720 пациентов.

Еще один клинически уместный аспект настоящего мета-анализа заключается в проведении нескольких анализов чувствительности для количественной оценки преимущества ИПН в соответствии с типом ОИТ (хирургическое, терапевтическое, смешанное) путем введения или географическим местом проведения исследований. Дополнительные исследования подтвердили надежность данных.

Несмотря на вышеупомянутые ограничения имеющихся данных, данное исследование и мета-анализ Barkun et al являются важными работами, т.к. они демонстрируют статистическую и относительно высокую эффективность ИПН по сравнению с Н2РАs без специфических беспокойств о безопасности, в то время как в большинстве руководств рекомендованы оба класса препаратов. Вдобавок, опросы, проведенные в Великобритании и США, показывают, что около 2/3 врачей выбирают Н2РАs для профилактики кровотечения из стрессовой язвы.

Мета-анализ, проведенный Alhazzani et al., имеет некоторые ограничения, требующие обсуждения. Авторы не использовали индивидуальные данные и поэтому не смогли провести коррекцию согласно наличию и количеству факторов риска, связанного со стрессом заболевания слизистой. Кроме того, они не смогли независимо установить источники кровотечения или некоторые актуальные осложнения, например, диарею, связанную с *C. Difficile*. Данные о смертности и продолжительности госпитализации были доступны в 8 и 5 исследованиях соответственно, что ограничивает какие-либо выводы насчет важных результатов. Дополнительное ограничение, касающееся доступных данных, в том, что в 5 из 12 включенных исследований, не наблюдалось случаев кровотечения. Кроме того, из-за малого числа пациентов авторы не смогли сделать выводы по оптимальной дозировке и способу введения.

В этом отношении анализ Alhazzani et al. поднимает много дополнительных вопросов, например, какая группа пациентов получает больше всего преимуществ от профилактики с применением ИПН, как профилактика ИПН сопоставляется с энтеральным питанием по отдельности или в комбинации с обоими подходами. К тому же, последние литературные обзоры показали, что пациенты, переносящие питание, не показали дополнительных преимуществ при сопутствующей фармакологической профилактической терапии. В недавнем мета-анализе попытались обратиться к данному вопросу, но его выводы не подтверждаются современными доказательствами, в частности при отсутствии данных о пациентах и без опубликованных исследований, спроектированных специально для обращения к данному вопросу. В ожидании такой информации, с учетом ограничений имеющихся доказательств, клиницисты могут принять на вооружение соответствующие практические методы и рекомендации, учитывая результаты мета-анализов наивысшего качества, которые показывают превосходство ИПН над Н2РА в профилактике кровотечения из стрессовой язвы для конкретных пациентов с риском, а также принимая во внимание то, что подход показал свою экономичность.

Клиническая картина и исходы у больных с травматическим повреждением диафрагмы: пятнадцатилетний опыт

Источник: Zarour AM, El-Menyar A, Al-Thani H, Scalea TM, Chiu WC. *Presentations and outcomes in patients with traumatic diaphragmatic injury: a 15-year experience. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2013; 74 (6): 1392-1398.*

Актуальность. Травматическое повреждение диафрагмы обычно ассоциируется с множественными повреждениями. Целью исследования была оценка особенностей, сопутствующих повреждений и предикторов госпитальной смертности у пациентов с травматическим повреждением диафрагмы.

Методы. В регистре проведен поиск случаев лечения травматических повреждений диафрагмы за период с января 1995 г. по декабрь 2005 г. Проведен анализ особенностей пациентов, механизмов повреждений, сопутствующих повреждений, лечения и исходов. В исследовании сравнили заболеваемость и смертность при повреждениях диафрагмы справа и слева.

Результаты. Средний возраст пациентов составил 33 года, мужчины – 84 % (650 из 773 пациентов). Проникающая травма зафиксирована в 561 (73 %) случае, тупая – в 212 (27 %). Левосторонние, правосторонние и двухсторонние повреждения диафрагмы встречались в 57 %, 40 % и 3 % соответственно. В большинстве случаев проводили диагностическую лапаротомию и прямой шов. Левосторонние повреждения диафрагмы ассоциировались с повышенным процентом повреждений селезенки, желудка и поджелудочной железы и более продолжительной госпитализацией по сравнению с правосторонними повреждениями. Правосторонние повреждения ассоциировались с повышенной смертностью (26 % против 17 %, $p = 0,003$). Общая смертность от травматических повреждений диафрагмы составила 21 %. Определены следующие независимые предикторы смертности: возраст (относительный риск [ОР], 1,02, $p = 0,008$), шкала ISS (ОР, 1,09, $p = 0,001$), сопутствующее повреждение сердца (ОР, 2,8, $p = 0,005$), повреждение диафрагмы слева (ОР, 0,53, $p = 0,005$), хирургические вмешательства (ОР, 0,32, $p = 0,001$).

Выводы. Данное исследование является крупнейшим одноцентровым исследованием травматических повреждений диафрагмы в литературе. Результаты показывают, что показатели выявления левосторонних повреждений диафрагмы превышают правосторонние. Диагностическая лапаротомия является наиболее распространенной процедурой при таких повреждениях. Молодой возраст и хирургические вмешательства ассоциируются с благоприятными исходами, тогда как высокий балл по шкале ISS, правосторонние повреждения диафрагмы и сопутствующее повреждение сердца представляют независимые предикторы смертности.



БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

Авторефераты диссертаций:

Доровских Г.Н. Лучевая диагностика политравмы : автореф. дисс. ... д-ра мед. наук : 14.01.13 / Г.Н. Доровских ; МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. М., 2014. 47 с.

Жабин А.В. Обоснование выбора тактики оказания медицинской помощи при повреждениях живота с кровотечением на передовых этапах медицинской эвакуации : (экспериментально-клиническое исследование) : автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 14.01.17 : 20.02.28 / А.В. Жабин ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. СПб., 2014. 22 с.

Кузин А.А. Эпидемиологические и клинико-организационные основы профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи раненым и пострадавшим с тяжелыми травмами : автореф. дисс. ... д-ра мед. наук : 14.01.17 / А.А. Кузин ; [Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова]. СПб., 2014. 32 с.

Мыльникова Т.А. Совершенствование организации травматолого-ортопедической помощи детям (на примере Новосибирской области) : автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 14.02.03 / Т.А. Мыльникова ; НИИТО им. Я.Л. Цивьяна Минздрава РФ. Новосибирск, 2014. 27 с.

Мягкова Е.А. Повреждение клеток крови при травме и кровопотере : автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 14.01.20 / Е.А. Мягкова ; [НИИ общ. реаниматологии им. В.А. Неговского]. М., 2014. 28 с.

Николаев Н.С. Научно-организационное обоснование создания центров высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия» : автореф. дисс. ... д-ра мед. наук : 14.02.03 : 14.01.15 / Н.С. Николаев ; РУДН. М., 2014. 44 с.

Плотников И.А. Профилактика и лечение осложнений блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза переломов бедра у пациентов с политравмой : автореф. дисс. ... канд. мед. наук : 14.01.15 / И.А. Плотников ; НИИТО им. Я.Л. Цивьяна Минздрава РФ. Новосибирск, 2014. 28 с.

Публикации:

Березка Н.И., Литовченко В.А., Горячий Е.В., Лапшин Д.В., Морозова Ю.В. Оптимизация хирургической тактики лечения пострадавших с политравмой с использованием шкал оценки тяжести состояния и повреждений // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. 2014. Т. 25. № 4. С. 116-119.

Гаврилин С.В., Петров А.Н., Недомолкин С.В., Мешаков Д.П., Смирнов С.А. Посттравматический сепсис у пострадавших с крайне прогнозируемой летальностью // Инфекции в хирургии. 2014. № 3. С. 30. (Тезисы докладов Санкт-Петербургского септического форума).

Доржиев В.В. Содержание IL-1B, IL-2, IL-8, IL-10 и TNFA у пациентов с политравмой // Забайкальский медицинский вестник. 2014. № 4. С. 132-135.

Доржиев В.В., Витковский Ю.А. Полиморфизм генов фактора V Лейден (G1691A), протромбина (G20210A) и метилентетрагидрофолатредуктазы (C677T) у больных с тромбоземболическими осложнениями при политравме в Забайкальском крае // Забайкальский медицинский вестник. 2014. № 2. С. 60-63.

Доровских Г.Н. Сравнительный анализ чувствительности и специфичности различных методов лучевой диагностики при политравме // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2014. № 4. С. 24-28.

Доровских Г.Н., Карусинов П.С. Пути совершенствования организации лучевой диагностики при оказании помощи пострадавшим с политравмой в острый период // Медицинский вестник МВД. 2014. Т. LXXI, № 4. С. 49-50.

Иова А.С., Крюкова И.А., Иова Д.А. Пансоноскопия при политравме (новая медицинская технология) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. Т. 2, № 1. С. 46-56.

Климовицкий В.Г., Шпаченко Н.Н., Салем А.А.Ш., Золотухин С.Е., Баешко А.А. Повышение эффективности комбинированного лечения пострадавших с политравмой голени в раннем периоде травматической болезни // Травма. 2014. Т. 15, № 1. С. 5-8.

Лапшин Д.В., Березка Н.И., Литовченко В.А., Горячий Е.В. Определение оптимальной хирургической тактики при переломах длинных костей с учетом объективных методов оценки тяжести политравмы (обзор литературы) // Травма. 2014. Т. 15, № 3. С. 121-124.

Левкин О.А., Голдовский Б.М., Сериков К.В. Алгоритм оказания экстренной медицинской помощи при политравме на догоспитальном этапе // Медицина неотложных состояний. 2014. № 4. С. 108-110.

Мизиев И.А., Махов М.Х., Жигунов А.К., Хатшуков А.Х., Дабагов О.Ю., Ахкубеков и др. Индивидуальный прогноз острого повреждения почек у больных с сочетанной травмой // Медицина катастроф. 2014. № 4. С. 18-20.

Панков И.О., Сиразитдинов С.Д. Современные принципы оказания специализированной помощи пациентам с тяжелой политравмой в условиях травмцентра I уровня // Практическая медицина. 2014. № 4-2. С. 104-108.

Панков И.О., Сиразитдинов С.Д., Асадуллин Ш.Г., Сиразитдинов Д.Т. Принципы оказания специализированной помощи пациентам с тяжелыми множественными переломами костей конечностей в условиях травмцентра I уровня на современном этапе. DAMAGE CONTROL в травматологии // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. С. 467.

Петров А.Н., Гончаров А.В., Рудь А.А., Рева В.А., Жирнова Н.А., Петров А.А. Современные возможности профилактики и лечения острых венозных тромбозов при осложнениях политравмы // Инфекции в хирургии. 2014. № 3. С. 34-35. (Тезисы докладов Санкт-Петербургского септического форума).

Полушин Ю.С., Афанасьев А.А., Пивоварова Л.П., Малышев М.Е. Секреторный иммуноглобулин А (SIG) как маркер бактериальной транслокации при тяжелой сочетанной травме // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2014. Т. 11, № 6. С. 51-57.

Селиванова А.В., Марченков Ю.В. Патологические аспекты изменения обмена веществ у пациентов с тяжелой механической травмой // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2014. № 3. С. 88-92.

Сигуа Б.В., Земляной В.П., Дюков А.К., Никифоренко А.В. Местные и генерализованные инфекционные осложнения у пострадавших с повреждением печени // Инфекции в хирургии. 2014. № 3. С. 11-16.

Тулупов А.Н., Тания С.Ш., Бесаев Г.М., Синенченко Г.И. Сепсис при крайне тяжелой сочетанной травме как этап выздоровления // Инфекции в хирургии. 2014. № 3. С. 40. (Тезисы докладов Санкт-Петербургского септического форума).

Щеткин В.А., Чернышев А.С., Иванов П.А., Файн А.М., Чукина Е.А. Реабилитация пациентов с нестабильным повреждением тазового кольца при политравме в раннем послеоперационном периоде // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2014. № 4. С. 9-13.

Юнусов Д.И., Миронов П.И. Использование малоинвазивных технологий при лечении повреждений опорно-двигательной системы у детей с сочетанной травмой // Практическая медицина. 2014. № 5. С. 127-131.

Berg R.J., Inaba K., Okoye O., Karamanos E., Strumwasser A., Chouliaras K. et al. The peril of thoracoabdominal firearm trauma: 984 civilian injuries reviewed = Риск торакоабдоминальной огнестрельной раны: обзор 984 гражданских травм. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 684-691.

Carr B.G., Geiger J., McWilliams N., Reilly P.M., Wiebe D.J. Impact of adding Level II and III trauma centers on volume and disease severity at a nearby Level I trauma center = Влияние травматологических центров 2 и 3 уровня на объем и тяжесть заболевания в ближайшем к ним травматологическом центре 1 уровня. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 764-768.

Corwin H.L., Napolitano L.M. Erythropoietin for critically ill trauma patients: A missed opportunity? = Эритропоэтин для пациентов с травмой, находящихся в критическом состоянии: упущенная возможность? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 774-779.

Gagliardi A.R., Boyd J.M., Evans D., Gerein L., Nathens A., Stelfox H.T. Establishing components of high-quality injury care: Focus groups with patients and patient families = Составляющие высококачественного лечения травмы: группа тематического опроса – пациенты и их семьи. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 749-756.

Gandhi R.R., Overton T.L., Haut E.R., Lau B., Vallier H.A., Rohs T. et al. Optimal timing of femur fracture stabilization in polytrauma patients: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma = Оптимальное время для стабилизации перелома бедренной кости пациентов с политравмой: практическое руководство Восточной Ассоциации Хирургии Травмы. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5):787-795.

Nolan B., Zakirova R., Bridge J., Nathens A.B. Barriers to implementing the World Health Organization's Trauma Care Checklist: A Canadian single-center experience = Ограничения для внедрения перечня ВОЗ по проверочным операциям по лечению травмы: опыт одного канадского центра. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 679–683.

Pape H.-C., Lefering R., Butcher N., Peitzman A., Leenen L., Marzi I. et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition' = Определение политравмы: достижение международного соглашения по вопросу и предложение нового «Берлинского определения». *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 780-786.

Wall P.L., Welander J.D., Smith H.L., Buising C.M., Sahr S.M. What do the people who transport trauma patients know about tourniquets? = Что необходимо знать о турникетах при транспортировке пациентов с травмой? *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5): 734-742.

Windelov N.A., Johansson P.I., Sorensen A.M., Perner A., Wanscher M., Larsen C.F. et al. Low level of procoagulant platelet microparticles is associated with impaired coagulation and transfusion requirements in trauma patients = Низкий показатель прокоагулянтных микрочастиц тромбоцитов связан с ухудшением коагуляции и необходимостью переливания пациентам с травмой. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014; 77 (5):692-700.





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ
ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»

ХІХ ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



МНОГОПРОФИЛЬНАЯ БОЛЬНИЦА: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ

10-11 СЕНТЯБРЯ 2015 Г.
Г. ЛЕНИНСК-КУЗНЕЦКИЙ,
ФГБ ЛПУ «НКЦОЗШ»

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Сибирское отделение Российской академии медицинских наук
- Российская академия естественных наук
- Департамент охраны здоровья населения Кемеровской области
- Кузбасский научный центр
- Кемеровская государственная медицинская академия
- Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии Минздрава России
- Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» Министерства энергетики РФ

ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Организация здравоохранения и менеджмент в медицине
- Новые технологии организации и управления в деятельности ЛПУ
- Рациональное использование медицинских ресурсов
- Травматология и ортопедия
- Нейрохирургия
- Хирургия
- Хирургическая навигация и моделирование
- Урология
- Гинекология
- Гастроэнтерология
- Пульмонология
- Кардиология
- Профпатология
- Педиатрия
- Достижения в лучевой, лабораторной и функциональной диагностике
- Новости из экспериментальной диагностики и терапии
- Новые технологии в медицинском образовании
- Информационные технологии и Интернет

ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ:

- пленарный доклад
- стендовый доклад
- представление тезисов в сборник материалов конференции

ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВЫСТАВКИ:

- Новые технологии и лекарственные средства в клинической медицине
- Медицинская техника и оборудование

ПУБЛИКАЦИЯ ТЕЗИСОВ: шрифт Times New Roman Cyr (14 pt), полуторный межстрочный интервал, 2 страницы текста без рисунков и таблиц в следующем порядке: Фамилия, И.О., название учреждения, город, страна, название, текст.

ДОКЛАДЫ: пленарные, секционные, стендовые (размер стенда должен соответствовать стандарту 90x60 см). Выбрать форму участия и указать в регистрационной форме.

ВЫСТАВКА высоких технологий в клинической медицине, изделий медицинского назначения и специализированных изданий, медицинской техники и оборудования, новых лекарственных средств.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК ЖУРНАЛА «ПОЛИТРАВМА» № 3 2015 г.

Правила оформления статей в журнал «Политравма» представлены на сайте:

<http://www.mine-med.ru/polytrauma>

Редколлегия журнала «Политравма» оставляет за собой право отбора статей для публикации.

РЕГИСТРАЦИЯ обязательная для всех участников конференции: заполнить регистрационную форму и выслать по факсу: (384-56) 2-40-50, e-mail: conf@gnkc.kuzbass.net, gnkc.conf@mail.ru; сайт: www.mine-med.ru

Публикация тезисов, статей в журнал «Политравма», участие в конференции бесплатно.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

| Информация | Срок исполнения | Контакты |
|--|------------------|--|
| Срок приема тезисов | до 01.06.2015 г. | conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru |
| Срок приема статей в журнал «Политравма» | до 01.06.2015 г. | pressa@gnkc.kuzbass.net irmaust@gnkc.kuzbass.net www.mine-med.ru |
| Срок приема регистрационных форм | до 01.08.2015 г. | conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru |
| Срок приема заявлений на участие в выставке | до 01.08.2015 г. | svetl@gnkc.kuzbass.net www.mine-med.ru |
| Подтверждение о публикации тезисов, докладов | до 01.07.2015 г. | irmaust@gnkc.kuzbass.net conf@gnkc.kuzbass.net gnkc.conf@mail.ru www.mine-med.ru |
| Публикация программы конференции | до 01.08.2015 г. | www.mine-med.ru |

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»
ул. Микрорайон 7, № 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Российская Федерация, 652509.

Агаджанян Ваграм Ваганович
Тел./факс: (384-56) 2-40-50

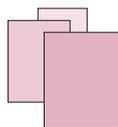
- председатель оргкомитета конференции,
директор ФГБ ЛПУ «НКЦОЗШ», д.м.н., профессор

Устьянцева Ирина Марковна
Тел: (384-56) 2-38-88

- заместитель председателя оргкомитета,
заместитель директора по научной работе, д.б.н., профессор

Салтыкова Ирина Владимировна
Тел: (384-56) 2-39-83

- куратор выставки, заведующая библиотекой



ПОЛИТРАВМА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Научно-практический журнал «Политравма» — регулярное печатное издание для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения. Журнал публикует оригинальные статьи по фундаментальным и прикладным теоретическим, клиническим и экспериментальным исследованиям, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы. Основные разделы журнала: «Передовая статья», «Организация специализированной медицинской помощи», «Оригинальные исследования», «Новые медицинские технологии», «Анестезиология и реаниматология», «Клинические аспекты хирургии», «Функциональная, инструментальная и лабораторная диагностика», «Органые системы и заместительная терапия. Лечение осложнений», «Реабилитация», «Экспериментальные исследования», «Случай из практики».

При направлении статьи в редакцию рекомендуется руководствоваться следующими правилами, составленными с учетом «Единых требований к рукописям, предоставляемым в биомедицинские журналы» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals), разработанных Международным комитетом редакторов медицинских журналов (International Committee of Medical Journal Editors):

<http://www.icmje.org>

а также Рекомендаций COPE, изданных Комитетом по издательской этике (COPE):

<http://www.publicationethics.org.uk>.

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT:

<http://www.consort-statement.org>

СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Рукопись должна быть представлена в редакцию в двух экземплярах, подписанных всеми авторами. На первой странице — виза руководителя учреждения, заверенная печатью.

К работе прилагается письмо-сопровождение на имя Главного редактора с печатью и подписью руководителя организации, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что:

1. рукопись не находится на рассмотрении в другом издании;
2. не была ранее опубликована;
3. содержит полное раскрытие конфликта интересов;
4. все авторы ее читали и одобрили;
5. автор(ы) несут ответственность за достоверность представленных в рукописи материалов. Письмо должно быть собственноручно подписано всеми авторами.

Также к работе прилагается направление к публикации с экспертным заключением руководителя учреждения об отсутствии в материале сведений, не подлежащих опубликованию.

Для каждой указанной в рукописи организации необходимо предоставить отдельные сопроводительные документы.

Информация о конфликте интересов/спонсорстве. Авторы должны раскрыть потенциальные и явные конфликты интересов, связанные с рукописью. Конфликтом интересов может считаться любая ситуация (финансовые отношения, служба или работа в учреждениях, имеющих финансовый или политический интерес к публикуемым материалам, должностные обязанности и др.), способная повлиять на автора рукописи и привести к сокрытию, искажению данных или изменить их трактовку. Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «Конфликт интересов не заявляется». Выявленное редакцией сокрытие потенциальных и явных конфликтов интересов со стороны авторов может стать причиной отказа в рассмотрении и публикации рукописи.

Необходимо указывать источник финансирования, как научной работы, так и процесса публикации статьи (фонд, коммерческая или государственная организация, частное лицо и др.). Указывать размер финансирования не требуется. Если вышеперечисленные аспекты работы проводились без участия спонсоров, авторы должны это также указать.

Предоставляется на отдельном листе, отдельным файлом в формате Word.



- 1. Формат текста рукописи.** Текст должен быть напечатан шрифтом Times New Roman, размер 14 pt, междустрочный интервал 1,0 pt, размер полей не менее 2,5 см с каждой стороны страницы. Страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхнем или нижнем правом углу, начиная с титульной.
- 2. Объем текста рукописи.** Общий объем оригинальной статьи не должен превышать 10 страниц, обзорной работы – 14, кратких сообщений – 4 страницы машинописного текста.
- 3. Титульный лист** содержит название статьи, фамилии, имена и отчества авторов, полное официальное название учреждения(й), где выполнялась работа на русском и английском языках; фамилию и ученое звание руководителя; фамилию, электронный адрес, телефон и почтовый адрес с индексом автора, ответственного за переписку с редакцией. На указанный адрес после публикации статьи будет отправлен 1 (один) авторский экземпляр номера журнала.
- 4. Авторство.** Данные об авторах указываются в последовательности, которая определяется их совместным решением и подтверждается подписями на титульном листе. Указываются: полные ФИО, место работы всех авторов, их должности. Если в авторском списке представлены более 4 авторов, обязательно указание вклада в данную работу каждого автора. Иные лица, внесшие вклад в выполнение работы, недостаточный для признания авторства (не могущие принять на себя ответственность за содержание работы, но оказавшие техническую, финансовую, интеллектуальную помощь), должны быть перечислены (с их письменного согласия) в разделе «Выражение признательности» после текста статьи.
- 5. Резюме и ключевые слова.** Авторское резюме (русский и английский вариант) объемом не более 250 слов должно быть компактным и структурированным и иметь основные разделы: введение; цель; материалы и методы; результаты; заключение. Далее необходимо указать 4-8 ключевых слов (Ключевые слова:…), способствующих индексированию статьи в поисковых системах.
- 6. Рубрикация.** Оригинальная статья должна соответствовать общепринятому шаблону: введение (актуальность), цель и задачи, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.
- 7. Статистический анализ.** Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы». Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы $df = 2$, $p = 0,0001$). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям (например, M – выборочное среднее, m (SEM) – ошибка среднего, STD – выборочное стандартное отклонение, p – достигнутый уровень значимости). При использовании выражений типа $M \pm m$ необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки (n). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего – еще на один знак точнее. Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.
- 8. Библиографические ссылки** должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке для обзоров литературы. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках: [1], [3-6], [8, 9].
- 9. Иллюстрации.** Рисунки, графики, схемы, фотографии представляются в конверте в двух экземплярах, нумеруются и подписываются с указанием «верх», фамилией первого автора и началом названия статьи на приклеенном на обороте ярлычке. Подписи к иллюстрациям прилагаются на отдельном листе с нумерацией рисунка. В тексте и на левом поле страницы указываются ссылки на каждый рисунок в соответствии с первым упоминанием в тексте. Иллюстрации должны быть четкими, пригодными для воспроизведения, их количество, включая а, б и т.д., – не более восьми. Для ранее опубликованных иллюстраций необходимо указать оригинальный источник и представить письменное разрешение на воспроизведение от их автора (владельца).

10. **Таблицы** нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.
11. **Сокращения.** Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.12-93 для русского и ГОСТ 7.11-78 для иностранных европейских языков), избегая новых без достаточных на то оснований. Аббревиатуры расшифровываются при первом использовании терминов и остаются неизменными по всему тексту. Сокращения, аббревиатуры в таблице разъясняются в примечании.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК И ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ

При транслитерации рекомендуется использовать стандарт BGN/PCGN (United States Board on Geographic Names / Permanent Committee on Geographical Names for British Official Use), рекомендованный международным издательством Oxford University Press, как «British Standard». Для транслитерации текста в соответствии со стандартом BGN можно воспользоваться ссылкой <http://ru.translit.ru/?account=bgn>

Англоязычное название статьи должно быть грамотным с точки зрения английского языка, при этом по смыслу полностью соответствовать русскоязычному названию.

ФИО необходимо писать в соответствии с заграничным паспортом, или так же, как в ранее опубликованных в зарубежных журналах статьях. Авторам, публикующимся впервые и не имеющим заграничного паспорта, следует воспользоваться стандартом транслитерации BGN/PCGN (см. ниже).

Необходимо указывать официальное англоязычное название учреждения. Наиболее полный список названий учреждений и их официальной англоязычной версии можно найти на сайте РУНЭБ eLibrary.ru

Англоязычная версия резюме статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.

Для выбора ключевых слов на английском следует использовать тезаурус Национальной медицинской библиотеки США – Medical Subject Headings (MeSH).

ИНФОРМАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ЭТИЧЕСКИМ НОРМАМ

К публикации принимаются статьи только при соблюдении следующих условий. Если в статье имеется описание исследований с участием людей, необходимо указать, соответствовали ли они этическим стандартам биоэтического комитета (входящего в состав учреждения, в котором выполнялась работа), разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Все лица, участвующие в исследовании, должны дать информированное согласие на участие в исследовании. В статьях, описывающих эксперименты на животных, необходимо указать, что они проводились в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755). Копии всех материалов хранятся у авторов. В обоих случаях необходимо указать, был ли протокол исследования одобрен этическим комитетом (с приведением названия соответствующей организации, ее расположения, номера протокола и даты заседания комитета).

ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАРИАНТ РУКОПИСИ

К рукописи, принятой для публикации, должен быть приложен окончательный электронный вариант статьи и иллюстративного материала на CD-диске 200 МВ или 700 МВ (высокого качества). Текстовая информация предоставляется в редакторе Word for Windows; таблицы и графики – в Microsoft Excel; фотографии и рисунки – в формате TIF с разрешением 300 точек, векторные изображения – в EPS, EMF, CDR. Размер изображения должен быть не менее 4,5 × 4,5 см, по площади занимать не более 100 см². Диск должен быть четко подписан (автор, название статьи и журнала, программы обработки текстов).

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА (РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ) РУКОПИСЕЙ

Рукопись должна быть оформлена в соответствии с настоящими требованиями к научным статьям, представляемым для публикации в журнале. Если рукопись соответствует всем требованиям, то ей присваивается индивидуальный регистрационный номер, который используется в дальнейшей работе. Автору высылается уведомительное письмо о получении рукописи и ее регистрационный номер. Рукопись обязательно проходит первичный отбор. Редакция вправе отказать в публикации или прислать свои замечания к статье, которые должны быть исправлены автором(ами) перед рецензированием.

Решение о публикации статей принимается редакционной коллегией на основании мнения независимых рецензентов – специалистов по проблеме, оценки соответствия клинической и экспериментальной работы этическим требованиям, а также инструкции по технической подготовке рукописи.

Рецензирование проводится конфиденциально как для автора, так и для самих рецензентов. Редакция по электронной почте сообщает результаты рецензирования.

Редакция оставляет за собой право редактировать статьи. Редакторская правка согласовывается с авторами. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного варианта текста. Рукописи не возвращаются. Высылается только мотивированный отказ в публикации.

Адрес редакции:

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, Микрорайон 7, № 9

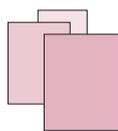
Главный редактор – д.м.н., профессор Агаджанян В.В., тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50

Заместитель главного редактора – д.б.н., профессор Устьянцева И.М., тел: (384-56) 2-38-88

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

Интернет-сайт: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>





ПОЛИТРАВМА

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Научно-практический журнал «Политравма» создан в соответствии с рекомендациями Всероссийской научно-практической конференции «Политравма: диагностика, лечение и профилактика осложнений» (29-30 сентября 2005 г., г. Ленинск-Кузнецкий).

Учредителем издания является Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров (г. Ленинск-Кузнецкий).

Главный редактор журнала – Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, академик РАЕН В.В. Агаджанян.

В редакционную коллегию и редакционный совет журнала входят крупнейшие клиницисты и ученые России, стран СНГ и зарубежья.

Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

ЧИТАТЕЛЬСКАЯ АУДИТОРИЯ

Врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений. Материалы, публикуемые в журнале, будут интересны руководителям учреждений здравоохранения, сотрудникам фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ

- Редакционная подписка, подписка через почтовые отделения связи.
- Крупнейшие библиотеки России, стран СНГ.
- НИИ травматологии и ортопедии России, стран СНГ и зарубежья, более чем 200 специализированных травматологических центров, институты усовершенствования врачей, медицинские академии и университеты.
- Международные медицинские симпозиумы, научно-практические конференции, круглые столы, ярмарки, выставки.



МЕДИЦИНСКАЯ РЕКЛАМА

Журнал «Политравма» — это специализированное издание, на страницах которого размещается рекламная информация по медицинской тематике.

Публикуемые в журнале рекламные материалы соответствуют Законам Российской Федерации «О рекламе», «О лекарственных средствах», «О наркотических средствах и психотропных веществах».

Журнал оказывает информационную поддержку в продвижении на рынок конкурентоспособной продукции, проектов, научных разработок и высоких технологий.

Приглашаем к сотрудничеству фирмы, научно-исследовательские институты, учреждения здравоохранения, общественные организации, представляющие отрасли современной медицины применительно к тематике журнала.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМ МАКЕТАМ

В журнал «Политравма» принимаются готовые макеты только векторных форматов CDR или EPS. Все текстовые составляющие должны быть переведены в кривые. Растровые составляющие предоставляются в цветовом пространстве CMYK, разрешение 300 dpi (для полноцветных страниц). Для остальных страниц допускается предоставление макетов в формате CDR и EPS в цветовом пространстве CMYK с использованием только цветочных каналов К (black) и М (magenta).

Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

Е-mail: info@gnkc.kuzbass.net
irmaust@gnkc.kuzbass.net
pressa@gnkc.kuzbass.net

Интернет-сайт: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>

ВНИМАНИЕ!
НЕ ЗАБУДЬТЕ ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «ПОЛИТРАВМА»!

Научно-практический рецензируемый ежеквартальный журнал «Политравма» предназначен для клиницистов, научных работников и руководителей органов здравоохранения.

Тематика журнала: фундаментальные и прикладные теоретические, клинические и экспериментальные исследования, заметки из практики, дискуссии, обзоры литературы, информационные материалы, посвященные актуальным проблемам политравмы.

Аудитория: врачи, научные работники, преподаватели и студенты медицинских учебных заведений, руководители учреждений здравоохранения, сотрудники фирм-производителей медицинской техники, оборудования и расходных материалов.

ПОДПИСКА

Подписаться на журнал «Политравма» можно в любом почтовом отделении связи РФ. Подписка принимается в соответствии с процедурой, утвержденной Федеральной службой почтовой связи РФ.

По «Каталогу российской прессы «Почта России»: индекс подписки – 54714

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|----|----|----|
| Ф. СП-1 | Каталог российской прессы «Почта России» | | | | | | | | | | | |
| | АБОНЕМЕНТ на журнал «ПОЛИТРАВМА» (наименование издания) | | | | | | 54714 (индекс издания) | | | | | |
| | | | | | | | Количество комплектов: | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Куда | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | |
| | (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---|---|---------------|---|---|----------------------|---|---|---------------------------|----|----|
| | ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА | | | | | | | | | | | |
| | ПВ | | | место | | | литер | | | 54714 (индекс издания) | | |
| | «Политравма» (наименование издания) | | | | | | | | | | | |
| | Стоимость | | | подписки | | | _____ руб. ____ коп. | | | Количество комплектов | | |
| | | | | переадресовки | | | _____ руб. ____ коп. | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Куда | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | |
| (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | | |

Адрес для оформления подписки по каталогу «Почта России» через Интернет:

<http://vipishi.ru/catalog-Pochta-Russia>



По каталогу «Роспечать»: индекс подписки – 36675

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|----|----|----|--|
| Ф. СП-1 | Агентство «Роспечать» | | | | | | | | | | | | |
| | АБОНЕМЕНТ на журнал «ПОЛИТРАВМА» (наименование издания) | | | | | | 36675 (индекс издания) | | | | | | |
| | | | | | | | Количество комплектов: | | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | Куда | | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | | |
| | (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---|---|---------------|---|---|---------------------|---|---|---------------------------|----|----|--|
| | ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА | | | | | | | | | | | | |
| | ПВ | | | место | | | литер | | | 36675 (индекс издания) | | | |
| | «Политравма» (наименование издания) | | | | | | | | | | | | |
| | Стоимость | | | подписки | | | _____ руб. ___ коп. | | | Количество комплектов | | | |
| | | | | переадресовки | | | _____ руб. ___ коп. | | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| | Куда | | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | | |
| (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | | | |

Адрес для оформления подписки по каталогу «Роспечать» через Интернет:
<http://www.pressafe.ru>



По Объединенному каталогу «Пресса России»: индекс подписки – 42358

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|----|----|----|
| Ф. СП-1 | Объединенный каталог «Пресса России» | | | | | | | | | | | |
| | АБОНЕМЕНТ на журнал «ПОЛИТРАВМА» (наименование издания) | | | | | | 42358 (индекс издания) | | | | | |
| | | | | | | | Количество комплектов: | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | Куда | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | |
| | (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---|---|---------------|---|---|----------------------|---|---|---------------------------|----|----|
| | ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА | | | | | | | | | | | |
| | ПВ | | | место | | | литер | | | 42358 (индекс издания) | | |
| | «Политравма» (наименование издания) | | | | | | | | | | | |
| | Стоимость | | | подписки | | | _____ руб. ____ коп. | | | Количество комплектов | | |
| | | | | переадресовки | | | _____ руб. ____ коп. | | | | | |
| | на 20__ год по месяцам: | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Куда | | | | | | | | | | | |
| | (почтовый индекс) | | | | | | (адрес) | | | | | |
| | Кому | | | | | | | | | | | |
| (фамилия, инициалы) | | | | | | | | | | | | |

Адрес для оформления подписки по каталогу «Пресса России» через Интернет:
<http://www.arpk.org>

По всем дополнительным вопросам обращаться:

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, Микрорайон 7, №9, редакция.

Тел. (384-56) 2-38-88, 9-55-34, факс (384-56) 2-40-50

Е-mail: pressa@gnkc.kuzbass.net;
irmaust@gnkc.kuzbass.net

Адрес Интернет-сайта: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>



ОФОРМИТЕ ЗАКАЗ КНИГИ!

Политравма. Неотложная помощь и транспортировка
/В.В. Агаджанян, И.М. Устьянцева, А.А. Пронских, и др.
- Новосибирск: Наука, 2008. - 321 с.



В монографии рассмотрены все составляющие медицинской транспортировки пациентов в критическом состоянии, включая вопросы организации и менеджмента, неотложной помощи и лечения.

Подробно изложены комплексная система организации транспортировки, состав и основные принципы работы лечебно-транспортных бригад.

Особое внимание уделено проблемам неотложной помощи при травмах центральной нервной системы и органов грудной полости, абдоминальных и тяжелых скелетных травмах и термотравмах.

Представлены организационные стратегии внутригоспитальной транспортировки с единых позиций системного подхода оказания медицинской помощи пострадавшим с политравмой.

Книга предназначена реаниматологам, травматологам-ортопедам, нейрохирургам, хирургам, другим специалистам, принимающим участие в транспортировке и лечении пострадавших с политравмами.

ОФОРМИТЕ ЗАКАЗ КНИГИ!

Политравма. Лечение детей / В.В. Агаджанян, А.Х. Агаларян,
И.М. Устьянцева, и др.
- Новосибирск: Наука, 2014. - 244 с.



В монографию включены результаты многолетних научных исследований и клинического опыта лечения политравмы у детей ФГБЛПУ "НКЦОЗШ".

В книге подробно изложена комплексная система оказания специализированной медицинской помощи при политравме у детей.

Особое внимание уделено современным методам хирургического лечения при повреждениях внутренних органов, опорно-двигательного аппарата, черепно-мозговой травме.

Приведены данные о развитии синдрома полиорганной дисфункции при критических состояниях с учетом особенностей детского организма.

Представлены основные принципы и методы диагностики, профилактики и лечения осложнений у детей с политравмой.

Только у нас

По вопросу приобретения обращаться:

"Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров"

Россия, 652509, Кемеровская область, г.Ленинск-Кузнецкий, Лесной городок, 52/2

Тел.: (384-56) 2-38-88; Fax: (384-56) 2-40-50; E-mail: info@gnkc.kuzbass.net, irmaust@gnkc.kuzbass.net, www.mine-med.ru

Кому: "Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров"

Куда: Лесной городок, 52/2, г.Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область

Прошу выслать книгу "Политравма. Неотложная помощь и транспортировка"

_____ экз.



Пишите индекс предприятия связи места назначения

Индекс предприятия связи и адрес отправителя

Кому: "Благотворительный Фонд центра охраны здоровья шахтеров"

Куда: Лесной городок, 52/2, г.Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область

Прошу выслать книгу "Политравма. Лечение детей"

_____ экз.



Пишите индекс предприятия связи места назначения

Индекс предприятия связи и адрес отправителя