

# ПОЛИТРАВМА

1/2013

Scientifically-practical reviewed journal

POLYTRAUMA

Журнал зарегистрирован  
в Управлении Федеральной  
службы по надзору  
за соблюдением  
законодательства в сфере  
массовых коммуникаций  
и охране культурного  
наследия по Сибирскому  
федеральному округу.  
Свидетельство  
о регистрации  
ПИ № ФС 12-0644  
от 15 декабря 2005 г.

**Учредитель:**  
Благотворительный фонд  
центра охраны здоровья  
шахтеров

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

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

**Подготовка к печати:**  
ИД «Медицина  
и Просвещение»  
650066, г. Кемерово,  
пр. Октябрьский, 22  
тел. (3842) 39-64-85  
[www.medpressa.kuzdrav.ru](http://www.medpressa.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  
01.03.2013  
Отпечатано  
05.03.2013

Тираж: 1000 экз.  
Цена договорная

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

## Редакционная коллегия

**Главный редактор** д.м.н., проф. В.В. Агаджанян  
**Зам. главного редактора**  
г. Москва д.м.н., проф. В.А. Соколов  
г. Ленинск-Кузнецкий д.б.н., проф. И.М. Устьянцева  
г. Новосибирск д.м.н., проф. М.А. Садовой

## Научные редакторы

г. Ленинск-Кузнецкий  
к.м.н. А.Х. Агаларян д.м.н. Л.М. Афанасьев  
д.м.н. С.А. Кравцов д.м.н. А.В. Новокшенов  
д.м.н. А.А. Пронских к.м.н. А.В. Шаталин  
г. Новокузнецк  
д.м.н. Д.Г. Данцигер д.м.н., проф. Г.К. Золоев  
г. Иркутск д.м.н., проф. К.А. Апарцин

## Редакционный совет

г. Москва д.м.н. Бялик Е.И.  
д.м.н. проф., академик РАН и РАМН С.П. Миронов  
д.м.н., проф., чл.-кор. РАМН В.В. Мороз  
С.Б. Шевченко д.м.н., проф. А.Ш. Хубутия  
д.м.н., проф. В.В. Троценко д.м.н., проф. О.Д. Мишнев  
д.м.н., проф., чл.-кор. РАМН С.Ф. Гончаров  
г. Санкт-Петербург  
д.м.н., проф. Е.А. Давыдов д.м.н., проф. Н.В. Корнилов  
д.м.н., проф. Р.М. Тихилов д.м.н., проф. В.П. Берснев  
г. Нижний Новгород к.м.н. Н.Н. Карякин  
г. Новосибирск  
д.м.н., проф., академик РАМН В.А. Козлов  
д.м.н., д.соц.н., чл.-кор. РАМН, проф. А.В. Ефремов  
д.м.н., проф. А.Л. Кривошапкин д.м.н., проф. Н.Г. Фомичев  
д.м.н., проф., академик РАМН Л.И. Афтанас  
г. Кемерово д.м.н., проф. А.Я. Евтушенко  
д.м.н., проф., академик РАМН Л.С. Барбараш  
г. Новокузнецк д.м.н., проф. Ю.А. Чурляев  
к.м.н. Л.В. Сытин д.м.н., проф. И.К. Раткин  
г. Барнаул д.м.н. В.А. Пелеганчук  
д.м.н. А.В. Бондаренко  
д.м.н., проф. А.И. Реутов  
г. Екатеринбург  
г. Иркутск  
д.м.н., проф., чл.-кор. РАМН Е.Г. Григорьев  
г. Саратов д.м.н., проф. И.А. Норкин  
г. Самара  
д.м.н., проф., академик РАМН Г.П. Котельников  
г. Курган  
д.м.н., проф., чл.-кор. РАМН В.И. Шевцов  
г. Ярославль д.м.н., проф. В.В. Ключевский  
г. Ереван, Армения  
д.м.н., проф. Р.В. Никогосян д.м.н., проф. В.П. Айвазян  
г. Ташкент, Узбекистан д.м.н., проф. М.Д. Азизов  
г. Астана, Казахстан д.м.н., проф. Н.Д. Батпенков  
г. Киев, Украина д.м.н., проф. Г.В. Гайко  
г. Нью-Йорк, США  
MD Д.Г. Лорич  
MD А. Бляхер MD Д. Л. Хелфет  
MD Р.Ф. Видман MD, PhD О. Чиара  
г. Милан, Италия MD, PhD Ф. Леер  
г. Эссен, Германия MD А. Харари  
Нидерланды MD

## Editorial board

**Editor in chief** V. V. Agadzhanyan  
**Deputy editor in chief**  
Moscow V. A. Sokolov  
Leningk-Kuznetsky I. M. Ustyantseva  
Novosibirsk M. A. Sadovoy

## Science editors

Leningk-Kuznetsky  
A.H. Agalaryan L. M. Afanas`ev  
S. A. Kravtsov A. V. Novokshonov  
A. A. Pronskikh A. V. Shatalin  
Novokuznetsk  
D. G. Dantsiger G. K. Zoloev  
Irkutsk K.A. Apartsin

## Editorial board

Moscow  
S. P. Mironov V. V. Moroz  
S. B. Shevchenko A.S. Hubutiya  
V. V. Trotsenko O.D. Mishnev  
A. M. Svetukhin S. F. Goncharov  
E. I. Byalik  
St. Petersburg  
E. A. Davidov N. V. Kornilov  
R. M. Tikhilov V. P. Bersnev  
Nizhniy Novgorod N.N. Karyakin  
Novosibirsk  
V. A. KozlovA. V. Efremov  
A. L. Krivoshapkin N. G. Fomichev  
L. V. Aftanas  
Kemerovo L. S. Barbarash A. Y. Evtushenko  
Novokuznetsk  
Y. A. Churlaev  
L. V. Sytin YI. K. Ratkin  
Barnaul V.A. Peleganchuk  
A.V. Bondarenko  
Ekaterinburg  
Irkutsk A. I. Reutov  
E. G. Grigoryev  
Saratov  
Samara I.A. Norkin  
G. P. Kotelnikov  
Kurgan  
V. I. Shevtsov  
Yaroslavl  
Erevan, Armenia V.V. Klyuchevsky  
R. V. Nicogosyan  
Tashkent, Uzbekistan V. P. Ayvazyan  
Astana, Kazakhstan M. D. Azizov  
Kiev, Ukraine N. D. Batpenov  
G. V. Gaiko  
New York, USA  
MD D. Lorich  
MD A. Blyakher MD D. L. Helfet  
MD R. Widmann MD, PhD O. Chiara  
Milan, Italy MD, PhD F. Loer  
Essen, Germany MD, PhD A. Harari  
Netherlands

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 ]

- 5 ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ**  
ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ  
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
У ДЕТЕЙ С ПОЛИТРАВМОЙ  
Агаджанян В.В., Сеница Н.С., Довгаль Д.А., Обухов С.Ю.
- 12 НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКТИКИ  
«DAMAGE CONTROL» ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ  
И ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЕ  
Аникеев Н.В., Щедренок В.В., Зуев И.В., Потемкина Е.Г.,  
Себелев К.И., Могучая О.В.
- 19 ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ**  
НИЖНЕСЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА  
Ардашев И.П., Гатин В.Р., Ардашева Е.И., Шпаковский М.С.,  
Гришанов А.А., Веретельникова И.Ю., Петрова О.И., Каткова М.А.
- 25 МЕТОД ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ**  
ПРИ КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ  
Ходжанов И. Ю., Касымов Х. А., Байимбетов Г.Дж., Хакимов Ш.К.
- 30 АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ**  
РЕСПИРАТОРНАЯ ПОДДЕРЖКА  
ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА КОНЕЧНОСТЯХ  
В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОЛИТРАВМЫ  
Сафронов Н.Ф., Кравцов С.А., Власов С.В., Шаталин А.В.
- 36 КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ**  
РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ  
МАЛОИНВАЗИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В НЕОТЛОЖНУЮ ХИРУРГИЮ  
Серебрянников В.В., Баранов А.И.
- 41 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ,  
ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА**  
ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ И ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ НЕОПТЕРИНА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ  
ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ  
Епифанцева Н.Н., Борщикова Т.И., Екимовских А.В.,  
Чурляев Ю.А., Киселева А.В., Никифорова Н.В.
- 47 НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ  
РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ЖЕНЩИН  
Яковлева Н.В., Агафонова Н.В., Евсюкова Ю.М.
- 56 ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**  
ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ И ПОЛИМОРФИЗМ  
ГЕНОВ РЕПАРАЦИИ ДНК У ДЕТЕЙ КУЗБАССА,  
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ  
ГЕНОТОКСИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ  
Соболева О. А., Минина В. И., Дружинин В. Г.,  
Тимофеева А. А., Ларионов А. В.
- 61 ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**  
СТРОЕНИЯ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ С МАРКЕРАМИ  
КОСТНОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ КОКСАРТРОЗЕ  
Давыдов Д.А., Никонова Т.А., Устьянцева И.М.
- 67 РЕАБИЛИТАЦИЯ**  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ  
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЖЕНЩИН.  
ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ С СОХРАНЕНИЕМ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ  
Власова Е.М., Алексеев В.Б., Малютин Н.Н., Шляпников Д.М.
- 73 СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ**  
СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ПОЗВОНОЧНО-  
СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА УРОВНЕ  
ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ПЕРЕХОДА  
Якушин О.А., Новокшонов А.В., Глебов П.Г., Китиев И.Б-Г.
- 80 ОБЗОРЫ**  
МЕСТНЫЕ ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА:  
НОВАЯ ЭРА В ОКАЗАНИИ ДОГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ  
Самохвалов И.М., Рева В.А., Пронченко А.А.,  
Юдин А.Б., Денисов А.В.
- 87 РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**
- 95 БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ**
- 98 ОБЗОР 12-ГО НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО КУРСА**  
ПО ЛЕЧЕНИЮ ПОЛИТРАВМЫ «ЗА ПРЕДЕЛАМИ ATLS»,  
ААХЕН, ГЕРМАНИЯ, 30 НОЯБРЯ – 1 ДЕКАБРЯ 2012 Г.  
Рева В.А., Самохвалов И. М., Колтович А. П.,  
Пфейфер Р., Папе Г.-Х.
- 104 АНОНСЫ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ**
- 106 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**
- 110 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ**

## [ CONTENTS ]

- 5 LEADING ARTICLE**  
TREATMENT OF SUPPORTING-MOTOR SYSTEM INJURIES IN CHILDREN WITH POLYTRAUMA  
Agadzhanian V.V., Siniitsa N.S., Dovgal D.A., Obukhov S.Y.
- 12 NEW MEDICAL TECHNOLOGIES**  
EXPERIENCE OF USE OF TACTICS «DAMAGE CONTROL» IN CRANIOCEREBRAL AND SPINAL TRAUMA  
Anikeev N.V., Shchedrenok V.V., Zuev I.V., Potemkina E.G., Sebelev K.I., Moguchaya O.V.
- 19 EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF THE LOWER CERVICAL SPINE OF INJURIES**  
Ardashev I.P., Gatin V.R., Ardashaeva E.I., Shpakovskiy M.S., Grishanov A.A., Veretelnikova I.Y., Petrova O.I., Katkova M.A.
- 25 A METHOD OF SURGICAL CORRECTION FOR KEELED CHEST DEFORMATION USING METAL CONSTRUCTION**  
Khodzhanov I.Y., Kasymov K.A., Bayimbetov G.D., Khakimov S.K.
- 30 ANESTHESIOLOGY AND CRITICAL CARE MEDICINE**  
RESPIRATORY SUPPORT AFTER SURGICAL PROCEDURES OF THE EXTREMITIES IN EARLY PERIOD OF POLYTRAUMA  
Safronov N.F., Kravtsov S.A., Vlasov S.V., Shatalin A.V.
- 36 CLINICAL ASPECTS OF SURGERY**  
RESULTS OF IMPLEMENTATION OF MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES INTO EMERGENCY SURGERY  
Serebrennikov V.V., Baranov A.I.
- 41 FUNCTIONAL, INSTRUMENTAL AND LABORATORY DIAGNOSTICS**  
DIAGNOSTIC AND PROGNOSTIC VALUE OF NEOPTERIN IN THE ACUTE PERIOD IN PATIENTS WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY  
Epifantseva N.N., Borshchikova T.I., Ekimovskikh A.V., Churlyayev Y. A., Kiseleva A.V., Nikiforova N.N.
- 47 NEW TECHNOLOGIES**  
IN COMPLEX DIAGNOSTICS OF FEMALE REPRODUCTIVE FUNCTION  
Yakovleva N.V., Agafonova N.V., Evsyukova Y.M.
- 56 RESEARCHES OF YOUNG SCIENTISTS**  
CHROMOSOMAL ABERRATIONS AND DNA REPAIR GENES POLYMORPHISM IN CHILDREN LIVING IN DIFFERENT GENOTOXIC CONDITIONS OF KEMEROVO REGION  
Soboleva O.A., Minina V.I., Druzhinin V.G., Timofeeva A.A., Larionov A.V.
- 61 INTERRELATION OF PATHOMORPHOLOGICAL PARAMETERS OF STRUCTURE OF HEAD OF FEMUR AND MARKERS OF BONE REMODELING IN COXARTHROSIS**  
Davydov D.A., Nikonova T.A., Ustyantseva I.M.
- 67 REHABILITATION**  
THE POSSIBILITIES OF CORRECTION OF FUNCTIONAL DISTURBANCES OF LOCOMOTORIUM IN WOMEN  
Vlasova E.M., Alekseev V.B., Malyutina N.N., Shlyapnikov D.M.
- 73 CASE HISTORY**  
A CASE OF TREATMENT OF PATIENT WITH SPINE TRAUMA AND SPINAL CORD INJURY AT THE LEVEL OF THORACOLUMBAR PASSAGE  
Yakushin O.A., Novokshonov A.V., Glebov P.G., Kitiev I. B-G.
- 80 REVIEWS**  
LOCAL HEMOSTATIC MEASURES: THE NEW ERA IN DELIVERY OF PREHOSPITAL AID  
Samokhvalov I.M., Reva V.A., Pronchenko A.A., Yudin A.B., Denisov A.V.
- 87 REPORTS OF DISSERTATIONS AND PUBLICATIONS**
- 95 BIBLIOGRAPHY OF POLYTRAUMA PROBLEMS**
- 98 THE REVIEW OF 12TH SCIENTIFIC PRACTICAL COURSE OF POLYTRAUMA MANAGEMENT "BEYOND ATLS", AACHEN, GERMANY, NOVEMBER, 30 – DECEMBER, 1, 2012**  
Reva V.A., Samokhvalov I.M., Koltovich A.P., Pfeifer R., Pape H.-C.
- 104 SCIENCE FORUM ANNOUNCE**
- 106 INFORMATION FOR AUTHORS**
- 110 INFORMATION FOR ADVERTISERS**

# ОТ РЕДАКТОРА



Уважаемые коллеги!

Приветствую вас на страницах первого в этом году выпуска журнала «Политравма». С каждым годом объем информации по различным аспектам политравмы увеличивается, но остается еще много спорного и нерешенного.

Особенно важно установить точный диагноз и определить дальнейшую тактику лечения при оказании помощи детям с политравмой. Решению именно этого вопроса посвящена передовая статья.

Поиск новых технологий и методов лечения всегда актуален, и сегодня в разделе «Новые медицинские технологии» у наших читателей есть возможность познакомиться с положительным опытом использования тактики Damage Control при черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травме. В другой статье рассмотрен пример того, как передний спондилодез имплантатом из пористого никелида титана с фиксацией пластиной позволяет получить стабильную фиксацию поврежденного нижнешейного отдела позвоночника и осуществить раннюю реабилитацию пациента.

По-прежнему открытым остается вопрос внедрения малоинвазивных технологий в неотложную хирургию. В предложенном клиническом исследовании доказано, что приоритетное использование видеоэндоскопических аппендэктомий сопровождается уменьшением числа послеоперационных осложнений и сокращением послеоперационного койко-дня. Оценен положительный результат использования малоинвазивных холецистэктомий.

В разделе «Анестезиология и реаниматология» отдельное внимание уделено оценке влияния сочетанной анестезии на основе периферических блокад на режимы и длительность респираторной поддержки после операций на конечностях при политравме. В отличие от общей анестезии, она позволяет не менять режимы респираторной поддержки, проводимые перед операцией, сокращает продолжительность респираторной поддержки.

Нельзя не отметить значимость изучения динамики сывороточного неоптерина и его связи с клинико-лабораторными воспалительными, апоптотическими, интоксикационными показателями и исходом в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы. Авторами этого исследования доказана полезность включения неоптерина в комплексное обследование пациентов с черепно-мозговой травмой как раннего предиктора исхода заболевания.

Как всегда, особый интерес вызывают исследования молодых ученых. Так, например, одно из них посвящено определению взаимосвязи патоморфологических параметров строения головки бедренной кости с маркерами костного ремоделирования при коксартрозе.

Показателен клинический случай лечения пациента с позвоночно-спинномозговой травмой на уровне груднопоясничного перехода. Существенно, что на фоне проведенного комплексного лечения пациента достигнут режим частичного самообслуживания.

В разнообразном перечне публикаций не меньший интерес вызовет обзор 12-го научно-практического курса по лечению политравмы, который прошел с 30 ноября по 1 декабря 2012 года в г. Аахен, Германия.

Надеюсь, что этот номер обогатит опыт коллег полезной, достоверной и качественной профессиональной информацией.

Ждем участия в дискуссии на страницах нашего журнала.

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

В.В. Агаджанян



# ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ С ПОЛИТРАВМОЙ

TREATMENT OF SUPPORTING-MOTOR SYSTEM INJURIES IN CHILDREN WITH POLYTRAUMA

**Агаджанян В.В.** **Agadzhanyan V.V.**  
**Синица Н.С.** **Sinitsa N.S.**  
**Довгаль Д.А.** **Dovgal D.A.**  
**Обухов С.Ю.** **Obukhov S.Y.**

Федеральное государственное бюджетное  
лечебно-профилактическое учреждение  
«Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»,  
Federal Scientific  
Clinical Center  
of Miners' Health Protection,

г. Ленинск-Кузнецкий, Россия Leninsk-Kuznetsky, Russia

**Актуальность.** Быстрое установление точного диагноза и определение дальнейшей тактики лечения является первостепенной задачей при оказании помощи детям с политравмой.

**Цель** – оценить эффективность лечения повреждений опорно-двигательной системы у детей с политравмой.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ историй болезни 85 детей с политравмой. 58 % пострадавших были доставлены в течение первых суток, 30 % больных доставлены в срок до 3 суток, и свыше 3 суток доставлены 12 % детей. Среди больных преобладали мальчики – 65 %. Средний возраст пострадавших –  $10,8 \pm 0,25$  лет. 91 % детей поступили в состоянии травматического шока. 9 % поступили в стабильном, компенсированном состоянии (по шкале Pape). 66 % поступили в промежуточном, субкомпенсированном состоянии и 6 % – в критическом агональном состоянии. Подавляющее большинство больных получили повреждения в результате дорожно-транспортных происшествий (81 %). У 73 % детей имелись повреждения опорно-двигательной системы, сочетание с черепно-мозговой травмой отмечено у 43 %. При лечении повреждений опорно-двигательной системы у детей с политравмой прооперированы 50,5 % больных, применялись простые и малоинвазивные способы фиксации повреждений костной системы. Летальность составила 5,8 %.

**Выводы:** Раннее оперативное лечение скелетной травмы у детей с политравмой уменьшает продолжительность нахождения пациентов в стационаре.

**Ключевые слова:** политравма; повреждения опорно-двигательной системы у детей; остеосинтез.

**Actuality.** Rapid verification of accurate diagnosis and evaluation of further treatment tactics present the primary objective in rendering of assistance for children with polytrauma.

**Objective** – to evaluate the efficiency of results of treatment of supporting-motor system in children with polytrauma based on the analysis of 85 children.

**Materials and methods.** 58 % of the patients were admitted during the first 24 hours, 30 % – during 3 days, 12 % – more than 3 days. The boys predominated among the patients. The mean age of the patients was  $10,8 \pm 0,25$ . 91 % of the children were admitted with traumatic shock. 9 % of the patients were admitted in stable, compensated state (according to the Pape scale). 66 % were admitted in intermediate, sub-compensated state and 6 % – in critical agonal state. The majority of the patients got injuries as result of road traffic accidents (81 %). 73 % of the patients had support-motor injuries, with combination with traumatic brain injury in 43 %. Among the patients with support-motor injuries and polytrauma 50,5 % were operated. The simple and low invasive fixation techniques were used. The mortality was 5,8 %.

**Conclusion:** The early surgical treatment of skeletal trauma in children decreases hospital stay.

**Key words:** polytrauma; children; osteosynthesis; fractures in children.

В последнее время, в связи с непрерывным техническим прогрессом и увеличением количества транспорта, доминирующим направлением в современной медицине является политравма. Доминанта определяется не только увеличением количества пострадавших, но и тяжестью состояния, большой вариабельностью повреждений и высокой летальностью.

Политравма – 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].

Летальность при множественных и сочетанных повреждениях в мире достигает 40 %. В общей структуре травм доля политравмы составляет от 5 до 12 % [2].

По данным отечественных авторов, большинство пострадавших поступают в стационар в тяжелом и крайне тяжелом состоянии с явлениями травматического шока. Поэтому прогресс в решении проблемы политравмы неразрывно связан с

успехами реаниматологии и интенсивной терапии. Большое разнообразие всевозможных вариантов множественных и сочетанных повреждений, а также характерный феномен «взаимного отягощения» [3], предполагают сложности в определении «доминирующего» повреждения [4]. При этом каждое из повреждений усугубляет тяжесть общей патологической ситуации и, наряду с этим, каждое конкретное повреждение в случае сочетанной травмы протекает тяжелее, чем при изолированной травме [2, 5].

Быстрое установление точного диагноза и определение дальнейшей тактики лечения являются задачей первостепенной важности для врача. При наличии у пациента скелетной травмы в последнее время отдается предпочтение как можно более раннему остеосинтезу поврежденного сегмента. Внедрение в клиническую практику методов, не повреждающих ростковые зоны костей, дало возможность и в детской практике стремиться к ранней фиксации переломов [6]. Однако, несмотря на существующие схемы и алгоритмы лечения, каждому врачу приходится решать сложную и многоплановую задачу. И при решении такой задачи необходимо принимать в расчет все, что может повлиять на состояние больного: тяжесть состояния пострадавшего, определение степени риска при проведении хирургического вмешательства, выбор оптимальной тактики лечения.

Концепция травматической болезни в современном представлении, пусковым моментом которой и является тяжелая травма, предполагает устранение всех повреждений на раннем этапе. Именно этот фактор позволяет избежать развития таких проявлений травматической болезни, как респираторный дистресс-синдром, ДВС-синдром, сепсис, полиорганная недостаточность [7]. Поэтому важным вопросом является выбор способа остеосинтеза. До недавнего времени при открытых переломах методом выбора являлся чрескостный, положительными сторонами которого являются возможность ухода за раной, достаточная жесткость фиксации и небольшая травматичность. Однако у детей альтернативой чрескостному может служить гибкий интрамедуллярный остеосинтез (ГИО) напряженными стержнями [8]. Этот метод по своей минимальной травматичности можно сравнить с чрескостным, а время проведения при соответствующих навыках составляет 20-25 минут, что при политравме имеет большое значение. Сейчас для детей эффективно проведение функциональных операций с низким показателем осложнений, которые не влияют на процесс роста.

Признаны значительные преимущества гибких интрамедуллярных штифтов над другими системами фиксации, а именно интрамедуллярными блокируемыми штифтами, пластинами и внешними фиксаторами, хотя для каждой системы по-прежнему имеются специфические показания.

**Цель исследования** — оценить эффективность лечения поврежденной опорно-двигательной системы у детей с политравмой.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 85 детей, находившихся в отделениях ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» в период с 2000 по 2010 гг. с диагнозом политравма. Среди всех больных с политравмой преобладают мальчики — 56 детей (65 %). Основная возрастная группа от 7 до 14 лет — 67 % (37 мальчиков, средний возраст  $10,8 \pm 0,25$  лет, и 19 девочек, средний возраст  $9,6 \pm 0,48$  лет). Основное время поступления больных с диагнозом политравма — лето (42 ребенка, 48 %). 91 % детей с политравмой поступали с элементами травматического шока. Тяжесть состояния по шкале Rare: 8 детей (9 %) поступили в стабильном, компенсированном состоянии; 56 детей (66 %) поступили в промежуточном, субкомпенсированном состоянии; 16 детей (19 %) поступили в нестабильном, декомпенсированном состоянии; 5 детей (6 %) поступили в критическом, агональном состоянии. Также в исследовании использовались такие характеристики, как: механизм получения травмы, вид транспортировки пострадавшего, выделение доминирующего повреждения, сочетание нозологических форм, методы и время лечения скелетной травмы, средний койко-день.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартных статистических программ Statistic for Windows 6.0. Сравнение анализируемых показателей осуществляли параметрическим методом. Для оценки достоверности различий между группами использовали t-критерий Стьюдента. Критерием статистической значимости получа-

емых различий считали величину  $p < 0,05$ .

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным разных авторов, политравма у детей в общей структуре травм занимает от 5 до 12 %. По нашим данным, количество больных с политравмой составляет 8 % от общего числа больных с травмами.

Рассматривая механогенез данной группы больных, можно выявить следующую закономерность. Главными источниками множественных и сочетанных повреждений у детей, как и у взрослых, являются дорожно-транспортные происшествия. Из всех детей, пролеченных в ФГЛПУ «НКЦОЗШ», в 81 % случаев причиной является ДТП, в 8 % случаев — кататравма, в 11 % — другие этиологические факторы.

Причины и обстоятельства травмы в определенной мере оказывают влияние на локализацию, характер и тяжесть повреждений. Механизмы повреждений при автомобильных травмах разнообразны, их можно разделить на две основные группы. Это травмы пешеходов и внутриавтомобильные травмы пассажиров автомашины. В нашем исследовании результаты распределились следующим образом: 81 % детей получили травмы в результате наезда автомобиля, 19 % детей — внутриавтомобильные.

Проведенный ретроспективный анализ историй болезни детей с диагнозом политравма показал, что в подавляющем большинстве случаев (46 %) доминирующим видом повреждения является скелетная травма, затем ЧМТ (39 %), абдоминальная (11 %), торакальная (4 %).

Учитывая возрастающую потребность в переводе больных с политравмой в специализированное лечебное учреждение, на базе нашего центра разработана система транспортировки больных по системе «больница — специализированное многопрофильное лечебное учреждение» (клиника — клиника) лечебно-транспортными бригадами, осуществляющими один из этапов лечения пострадавших.

В 46 % случаев пострадавшие дети доставлены сразу после травмы

бригадами СМП и попутным транспортом. В 54 % случаев пострадавшие дети доставлены бригадами постоянной готовности центра в срок от 1 до 5 суток.

По времени транспортировки больные распределились следующим образом:

- 50 больных (58 %) доставлены в ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» в течение 1-х суток;
- 25 больных (30 %) доставлены в срок от 1 до 3 суток;
- 10 больных (12 %) доставлены в срок более 3-х суток.

Крайняя степень тяжести состояния пациентов с политравмой при поступлении в стационар, несмотря на разнородность повреждений, позволяет объединить их в одну группу – пациенты, находящиеся в критическом состоянии. Интенсивная терапия критических состояний при политравме сочетает как общие компоненты, направленные на коррекцию грубых нарушений жизнедеятельности основных органов и систем, так и специфические, обусловленные особенностями травматических повреждений у пострадавших.

91 % детей, проходивших лечение в отделениях ФГЛПУ «НКЦОЗШ», находились в отделении реанимации и интенсивной терапии до стабилизации состояния. Те 9 % пострадавших, которые были госпитализированы сразу в профильные отделения центра, – это дети, лечение которых было начато в других больницах области, и их состояние было стабилизировано до транспортировки.

У 63 детей (73 %) присутствовала скелетная травма той или иной степени тяжести. В таблице 1 представлены сочетания травм опорно-

двигательной системы у детей с политравмой.

В большинстве случаев (43 %) отмечается сочетание ЧМТ и скелетной травмы. У 22 детей, у которых скелетной травмы в составе политравмы не было, всегда присутствовала черепно-мозговая травма той или иной степени тяжести. У 43 детей (68 %) скелетная травма потребовала оперативного лечения. И если при ЧМТ, абдоминальной, торакальной травмах оперативное лечение доминирующего повреждения проводилось сразу, то в 38 % случаях оперативное лечение скелетной травмы было отложено до стабилизации состояния пациента, что соответствует принципам Damage controle.

У 63 детей с политравмой отмечены 78 переломов длинных трубчатых костей (табл. 2).

В лечении повреждений опорно-двигательного аппарата преобладает оперативный метод (табл. 3).

У 43 больных со скелетной травмой проведены 56 остеосинтезов. Среднее количество операций на одного больного составило 1,3.

В последнее время, наряду с традиционными методами остеосинтеза (накостный, чрескостный, интрамедуллярный с блокированием), в детской практике стал широко применяться метод остеосинтеза напряженными стержнями.

Гибкий интрамедуллярный остеосинтез (ГИО) основан на четко установленных биомеханических

Таблица 1

Сочетания травм опорно-двигательной системы у пациентов с диагнозом политравма

	Кол-во	%
Множественные переломы		
Верхних конечностей	2	3
Нижних конечностей	5	5
Сочетанные повреждения		
Скелетная + черепно-мозговая травма	26	43
Скелетная + абдоминальная травма	2	3
Скелетная + черепно-мозговая + абдоминальная травма	8	12
Скелетная + черепно-мозговая + абдоминальная + торакальная травма	5	8
Скелетная + черепно-мозговая + торакальная травма	4	6
Переломы позвоночника + переломы костей конечностей	1	1
Переломы костей таза + ЧМТ или абдоминальная травма	10	16

Таблица 2

Характеристика повреждений костей конечностей при политравме

Сегмент	Открытый перелом	Закрытый перелом	Всего
Плечо	2	7	9
Бедро	5	25	30
Голень	13	16	29
Предплечье	2	8	10
Итого	22 (28,2 %)	56 (71,7 %)	78 (100 %)

Таблица 3

Частота использования методик остеосинтеза в зависимости от локализации повреждения конечностей

Локализация переломов	Способ остеосинтеза					
	Накостный		Чрескостный		Гибкий интрамедуллярный остеосинтез	
	п	%	п	%	п	%
Плечевая кость	4	44,4	3	33,3		
Кости предплечья			2	20		
Бедренная кость	8	26,6	6	20	12	40
Большеберцовая кость	4	13,7	11	37,9	6	20,6
Итого	16	100	22	100	18	100

принципах. Он применяется для внутренней фиксации диафизарных переломов трубчатых костей у детей и подростков. Успешность процедуры в основном связана с качеством хирургической методики, с мастерством и опытом хирурга.

В идеале для этой процедуры нужно иметь 2 штифта с противодействующими изгибами. Вогнутости должны противостоять выпуклыми поверхностями, и верхушки кривых должны располагаться в месте перелома. Таким образом, оба штифта пересекаются проксимально и дистально по отношению к перелому. Это может быть проведено с использованием антеградной методики: оба штифта вставляются сквозь проксимальный метафиз и направляются к дистальному метафизу или же, применяя ретроградную (восходящую) методику, через дистальный метафиз. В определенных ситуациях может быть желательным применение комбинированного антеградного-ретроградного ГИО (рис. 1).

Вторым, самым важным фактором в достижении безупречной конструкции является минимальное количество разрезов, необходимых для расположения надлежащим образом штифтов и облегчения их введения. В свою очередь, идеальная, хорошо сбалансированная конструкция должна использовать 2 штифта (биполярная конструкция), введенных посредством двух метафизарных разрезов (один медиальный, один латеральный). Как бы то ни было, в зависимости от расположения кости относительно поверхности кожи и от соседних нейроваскулярных структур, 2 чрескожных доступа могут быть невозможны и даже вредны. В таких случаях делается единственный разрез в безопасной для обоих штифтов области. Рекомендуется произвести два отверстия (по одному для каждого штифта), одно над другим (не на одной линии), во избежание потери прочности кости и вторичного перелома. Эта процедура называется однополярный ГИО. Первый штифт следует прямым направлением, со своей вогнутостью, и передний конец поворачивается к стороне входного отверстия. Вто-

рой штифт должен быть повернут на 180°, как только он вводится в медуллярный канал так, чтобы его вогнутость и передний конец были повернуты противоположно первому штифту (или были накрест лежащими с первым штифтом) (рис. 2).

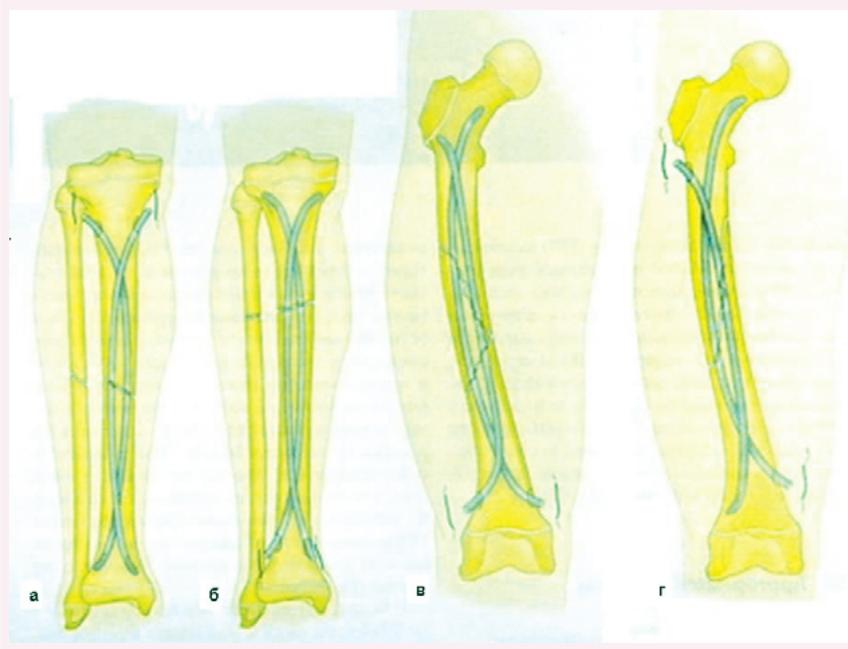
#### Клинический пример (рис. 3, 4, 5)

**Пациент И., 12 лет.** Госпитализирован в клинику с диагнозом: «Политравма. Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга легкой степени тяжести. За-

крытый поперечный перелом средней трети правого бедра со смещением отломков. Закрытый оскольчатый поперечный перелом большеберцовой кости правой голени со смещением отломков. Закрытый поперечный перелом на границе средней и дистальной трети левого бедра со смещением отломков. Закрытый перелом проксимальной трети правой плечевой кости без смещения. Травматический шок II степени. Множественные ушибы и ссадины лица, туловища, нижних конечностей».

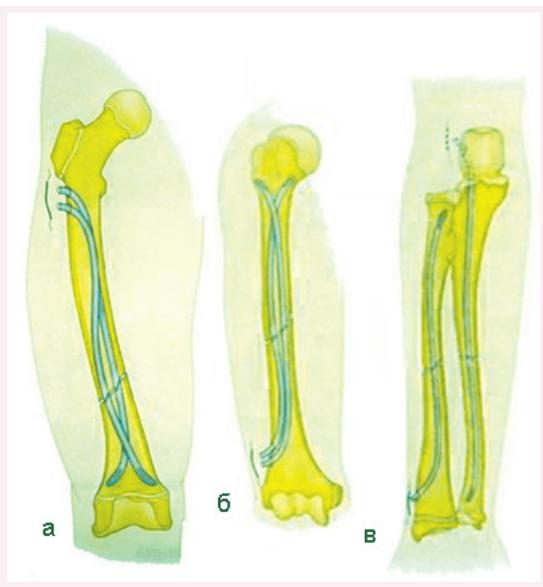
**Рисунок 1**

**Биполярные эластичные интрамедуллярные штифты (ГИО):**  
**а** – большеберцовый биполярный антеградный; **б** – большеберцовый биполярный ретроградный; **в** – бедренный биполярный ретроградный; **г** – бедренный биполярный антеградный/ретроградный.



**Рисунок 2**

**Однополярный диафизарный ГИО:** **а** – бедренный однополярный антеградный; **б** – плечевой однополярный ретроградный; **в** – антеградный/ретроградный ГИО предплечья: ретроградный для лучевой кости, антеградный для локтевой кости.



Травма автодорожная, ребенок был сбит автомобилем. Первая помощь оказана в больнице по месту жительства. Проведено: лапароскопия, ревизия органов брюшной полости. Скелетное вытяжение за буристость большеберцовой кости и пяточную кость обеих конечностей. Через 1 сутки с момента травмы доставлен бригадой постоянной готовности центра в противошоковом костюме «Каштан».

После предоперационной подготовки в палате отделения реанимации и интенсивной терапии в день поступления ребенку проведена операция: Закрытая репозиция правого бедра, гибкий интрамедуллярный остеосинтез стержнями. Закрытая репозиция большеберцовой кости правой голени, гибкий интрамедуллярный остеосинтез стержнями. Закрытая репозиция левого бедра, гибкий интрамедуллярный остеосинтез стержнями. Имобилизация правого плеча ортезом с ограничителем.

Через 4 дня после поступления ребенок переведен из отделения реанимации и интенсивной терапии в профильное отделение.

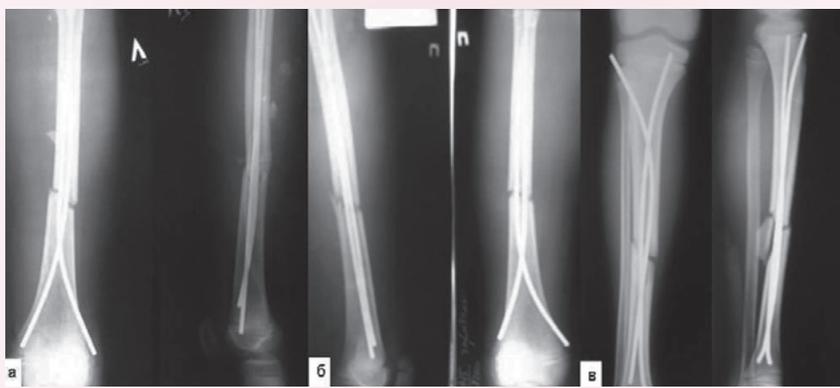
Послеоперационный период протекал без особенностей. Заживление первичным натяжением. Проводилась лечебная физкультура нижних конечностей. Через 2,5 месяца ребенку разрешена постепенная, дозированная нагрузка на нижние конечности. Через 6 месяцев после предварительного Rg-контроля стержни удалены.

При проведении анализа историй болезни была выполнена выборка пациентов, у которых в составе диагноза политравма имелись переломы длинных трубчатых костей верхней и нижней конечностей, потребовавшие оперативного лечения. Данные пациенты были распределены на три сравнительные группы в зависимости от времени оперативного лечения скелетной травмы. В группе, где оперативное лечение проведено в 1-е сутки, среднее значение количества проведенных койко-дней составило  $26,2 \pm 4,6$ ; 2-я группа — оперативное лечение проведено в срок от 1 до 3 суток —  $49,7 \pm 14,4$  койко-дней; в 3-й группе оперативное лечение проведено в срок позднее 3-х суток —  $50,7 \pm$

**Рисунок 3**  
Рентгенограммы поврежденных костей до операции (два бедра, кости голени).



**Рисунок 4**  
Рентгенограммы поврежденных костей после операции. Через 4 дня после поступления ребенок переведен из отделения реанимации и интенсивной терапии в профильное отделение.



14,9 койко-дней. Проведенный статистический анализ показал достоверные различия между 1-й и 2-й группами ( $P = 0,03$ ). Достоверных различий между 2-й и 3-й группами не выявлено ( $P = 0,91$ ). То есть чем раньше проведено оперативное лечение скелетной травмы, тем меньше времени пациент находится в стационаре.

Из 85 пациентов 80 были выписаны с улучшением, 5 детей (5,8 %) с диагнозом политравма погибли. Все погибшие дети поступали в критическом, агональном состоянии по шкале Раре. Острые посттравматические реакции (шок, кровопотеря и т.д.) при повреждениях нескольких анатомических областей определяли критические состояния у пострадавших.

У двух детей доминировала тяжелая черепно-мозговая травма — ушиб головного мозга со значительным повреждением вещества

**Рисунок 5**  
Внешний вид пациента с политравмой на 4-й день после оперативного лечения.



головного мозга, особенно базальных структур, в сочетании с переломами бедренной кости у одного больного, двух бедер у другого больного, в сочетании с разрывом легкого, гемотораксом. У третьего больного доминировали повреждения брюшной полости – разрыв печени и селезенки в сочетании с переломом бедра и черепно-мозговой травмой. У двух детей имелась тяжелая черепно-мозговая травма в сочетании с абдоминальной, торакальной и скелетной травмой.

Возраст 4-х погибших детей относился к школьному (9-15 лет). Все получили травмы в ДТП. Один ребенок в возрасте 3 лет погиб от кататравмы, получил травмы в результате падения с 5-го этажа. У

всех детей в первую очередь проводилось лечение черепно-мозговой травмы и абдоминальной травмы (по принципам Damage Control). Сроки нахождения в отделении реанимации и интенсивной терапии составили 5-7 дней.

#### ВЫВОДЫ:

Таким образом, наш опыт лечения этой тяжелой категории детей позволяет сделать следующие выводы:

1. Политравма у детей возникает преимущественно при дорожно-транспортных происшествиях (81 %).
2. В структуре политравмы сочетания повреждений опорно-двигательной системы с травматиче-

ским повреждением ЦНС составляют 43 %.

3. В лечении повреждений опорно-двигательной системы у детей с политравмой в раннем периоде целесообразны простые и малотравматичные способы репозиции и фиксации. Имеются значительные преимущества гибких интрамедуллярных штифтов над другими системами фиксации, а именно, пластинами и внешними фиксаторами, хотя для каждой системы по-прежнему имеются специфические показания.
4. Раннее оперативное лечение скелетной травмы у детей является одним из факторов, которые уменьшают продолжительность нахождения пациентов в стационаре.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Политравма /В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, И.М. Устьянцева [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2003. – 492 с.
2. Цыбуляк, Г.Н. Лечение тяжелых и сочетанных повреждений: руководство для врачей /Г.Н. Цыбуляк. – СПб.: Гиппократ, 1995. – 432 с.
3. Кузнечихин, Е.П. Множественная и сочетанная травма опорно-двигательной системы у детей /Е.П. Кузнечихин, В.П. Немсадзе. – М., 1999. – 371 с.
4. Бландинский, В.Ф. Диагностика тяжести политравмы у детей на госпитальном этапе /В.Ф. Бландинский, Ю.П. Губов, В.Д. Комаревцев //Политравма у детей: тезисы Всероссийского симпозиума детских хирургов. – Самара, 2001. – С. 10.
5. Анкин, Л.Н. Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения /Л.Н. Анкин, Н.Л. Анкин. – М.: Книга-плюс, 2002. – 480 с.
6. Сеница, Н.С. Политравма у детей. Лечение повреждений опорно-двигательной системы /Н.С. Сеница, В.В. Агаджанян //Политравма. – 2008. – № 1. – С. 13-17.
7. Пронских, А.А. Тактика лечения повреждений опорно-двигательной системы у больных с политравмой /А.А. Пронских //Политравма. – 2006. – № 1. – С. 43-47.
8. Lascombes, P. Flexible Intramedullary Nailing in Children /P. Lascombes. – Springer, 2010. – 317 p.

#### REFERENCES:

1. Agadzhanian V.V., Pronskikh A.A., Ust'yantseva I.M. i dr. Polytrauma. Novosibirsk; 2003 (In Russian).
2. Tsybulyak G.N. Treatment of the severe and multisystem injuries: physicians' guideline. SPb.; 1995 (In Russian).
3. Kuznechikhin E.P. Multiple and concomitant injury of the supporting-motor system in children. Moscow; 1999 (In Russian).
4. Blandinskiy V.F., Gubov Yu.P., Komarevtsev V.D. Diagnosis of the severity in children with polytrauma during the hospital stage. In: Politravma u detey: tezisy Vserossiyskogo simpoziuma detskikh khirurgov. Samara, 2001; 10 (In Russian).
5. Ankin L.N. Prakticheskaya travmatologiya. European standards of the diagnosis and treatment. Moscow: Kniga-plyus; 2002 (In Russian).

6. Sinitsa N.S., Agadzhanyan V.V. Polytrauma in children. Treatment of the supporting-motor system's injuries. Politravma. 2008; 1: 13-17 (In Russian).
7. Pronskikh A.A. Tactics of the treatment of the supporting-motor system's injuries of the patients with polytrauma. Politravma. 2006; 1: 43-47 (In Russian).
8. Lascombes P. Flexible Intramedullary Nailing in Children. Springer; 2010.

**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.

**Синица Н.С.**, к.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 4 (для детей), Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Довгаль Д.А.**, врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии № 4 (для детей), Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Обухов С.Ю.**, врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии № 4 (для детей), Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Адрес для переписки:**

Довгаль Д.А., ул. 7-й Микрорайон, д. 2, кв. 74, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия, 652509

Тел: 8 (384-56) 9-55-53

E-mail: denis\_dovgal@mail.ru

**Information about authors:**

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

**Sinitsa N.S.**, candidate of medical science, head of department of traumatology and orthopedics N 4 (for children), Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Dovgal D.A.**, traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics N 4 (for children), Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Obukhov S.Y.**, traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics N 4 (for children), Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Address for correspondence:**

Dovgal D.A., 7th district, 2-74, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, 652509, Russia

Tel: 8 (384-56) 9-55-53

E-mail: denis\_dovgal@mail.ru



# ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКТИКИ «DAMAGE CONTROL» ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ И ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

EXPERIENCE OF USE OF TACTICS «DAMAGE CONTROL» IN CRANIOCEREBRAL AND SPINAL TRAUMA

**Аникеев Н.В. Anikeev N.V.**  
**Щедренюк В.В. Shchedrenok V.V.**  
**Зуев И.В. Zuev I.V.**  
**Потемкина Е.Г. Potemkina E.G.**  
**Себелев К.И. Sebelev K.I.**  
**Могучая О.В. Moguchaya O.V.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия  
Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia

**Предмет исследования** – опыт использования тактики «damage control» при лечении пострадавших с черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмой.

**Цель исследования** – изучение результатов оказания медицинской помощи по принципу «damage control» в крупном городе и в регионе с низкой плотностью населения у пострадавших с черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмой.

**Материал и методы.** Проведен анализ результатов использования хирургической тактики «damage control» в различных лечебно-профилактических учреждениях крупного города (на примере Санкт-Петербурга) и в регионе с низкой плотностью населения (на примере республики Коми) у 127 пострадавших с черепно-мозговой и у 67 больных с позвоночно-спинномозговой травмой за период 2010-2012 гг.

**Результаты.** Этапные хирургические вмешательства были предприняты при сочетанной черепно-мозговой травме почти в 2 раза чаще, чем при изолированной (соответственно, 66,2 % и 33,8 %). Это было обусловлено тяжестью пострадавших с политравмой, сопровождающейся, как правило, травматическим шоком и кровопотерей. При использовании тактики «damage control» летальность при черепно-мозговой травме оказалась на 26,8 % ниже, а социальная адаптация среди выживших пострадавших на 30,9 % выше. Приобретенный опыт позволил сформулировать предварительные показания к этапным операциям при черепно-мозговой травме.

Реализация этой тактики при лечении пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой состоит в минимально инвазивной фиксации позвоночника.

**Выводы:** При черепно-мозговой травме применение тактики «damage control» следует считать методом выбора. Применение тактики поэтапных хирургических вмешательств по принципу «damage control» способствует улучшению результатов лечения пострадавших с черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмой в крупном городе и в регионе с низкой плотностью населения.

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма; позвоночно-спинномозговая травма; тактика «damage control».

**Object of research** – experience use of «damage control» tactics in treatment of victims with craniocerebral and spine trauma.

**Objective** – studying of results of rendering of medical care with the «damage control» principle in victims with craniocerebral and spine trauma in the large city and the region with low population density.

**Material and methods.** The analysis of the results of use of «damage control» surgical tactics in various hospitals of the large city (by the example of St. Petersburg) and in the region of the Russian Federation with low population density (by the example of the Komi Republic) in 127 victims with craniocerebral and in 67 patients with spine trauma during 2010-2012 was carried out.

**Results.** Surgical interventions were undertaken by step-by-step at a combined craniocerebral trauma almost 2 times more often than in isolated one (66,2 % and 33,8 % respectively). It was caused by severity of victims with polytrauma which is accompanied, as a rule, by traumatic shock and blood loss. With «damage control» tactics the lethality from craniocerebral trauma was 26,8 % lower, and social adaptation among the survived victims was 30,9 % higher. The gained experience allowed formulating preliminary indications for step-by-step operations in craniocerebral trauma.

Realization of this tactics in treatment of victims with spine trauma includes minimal invasive fixing of spine.

**Conclusion:** In craniocerebral trauma it is necessary to consider application of «damage control» tactics as a choice method. Application of tactics of stage-by-stage surgical interventions with «damage control» principle promotes improvement of results of treatment of victims with craniocerebral and spine trauma in the large city and the region with low population density.

**Key words:** craniocerebral trauma; spine trauma; «damage control» tactic.

Реализация современной доктрины хирургии тяжелой политравмы дополнена новым подходом, который получил название

«damage control» [1-9]. Под этим термином подразумевается запрограммированное многоэтапное хирургическое лечение. Следует от-

метить, что научной медицинской литературой, посвященной лечению тяжелой политравмы, он был заимствован из терминологии спе-

циалистов военно-морского флота, где обозначал тактику спасения поврежденного в бою судна [5]. В хирургии аналогичный подход, называемый «контроль повреждения», рекомендуется как альтернатива традиционному лечению тяжелого ранения. В настоящее время тактика «damage control» получила распространение и при тяжелом повреждении других анатомических областей, в том числе и при ЧМТ [2, 4-13].

Тактика «damage control» представляет собой алгоритм диагностики, обоснованных хирургических вмешательств и интенсивной терапии. Она характеризуется следующими тремя стадиями. Первая заключается в выполнении экстренной операции для диагностики и лечения катастрофического повреждения, применении простейших методов для остановки кровотечения и быстрого устранения повреждений с использованием современных аппаратов. При этом окончательная реконструкция временно отсрочена. Вторая стадия предусматривает проведение мероприятий интенсивной терапии с целью быстрой стабилизации гемодинамики, применения ИВЛ, коррекции коагулопатии и контроля температуры тела с продолжением дальнейшей диагностики возникших повреждений различных анатомических областей. Третья стадия заключается в удалении временных устройств, использованных при экстренной операции, и проведении окончательной реконструктивной операции [4-8, 10, 12, 13].

**Цель исследования** — изучение результатов оказания медицинской помощи по принципу «damage control» в крупном городе и в регионе

с низкой плотностью населения у пострадавших с черепно-мозговой (ЧМТ) и позвоночно-спинномозговой (ПСМТ) травмой.

#### **Задачи исследования:**

- анализ опыта использования и уточнение показаний к применению тактики «damage control» при лечении тяжелой ЧМТ в травмоцентрах различного уровня;
- анализ опыта применения тактики «damage control» при лечении тяжелой ПСМТ с использованием различных способов фиксации позвоночника.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Проведен анализ результатов использования хирургической тактики «damage control» в различных лечебно-профилактических учреждениях крупного города (на примере Санкт-Петербурга) и в регионе с низкой плотностью населения (на примере республики Коми) у 127 пострадавших с ЧМТ и у 67 больных с ПСМТ за период 2010-2012 гг.

Рабочей гипотезой предполагалось, что применение хирургической тактики «damage control» позволяет улучшить результаты лечения, что может быть подтверждено статистически достоверным снижением летальности и повышением уровня социальной адаптации пациентов. На основе пропорционального отбора по полу, возрасту и характеру повреждений проведена типологическая выборка с формированием двух групп (основной и контрольной) по 56 пострадавших в каждой, распределение считали нормальным.

В процессе статистической обработки вычисляли экстенсивные

коэффициенты (%), характеризующие отношение частей к целому, средние арифметические величины и средние ошибки, достоверность разности показателей. Использованы программы Microsoft Excel, Statistica-6.0.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Санкт-Петербург отличается большой протяженностью, выраженными миграционными процессами, высокой концентрацией транспорта и промышленных предприятий. Численность населения Санкт-Петербурга на 1 января 2009 г. составила 4 млн 660 тыс. человек, это второй по численности населения город Европы и России. Территория республики Коми расположена на северо-востоке европейской части России. На 01.01.2010 г. в республике проживали 951155 человек, из них 227942 человек — в сельской местности. Особенностью является низкая плотность населения — 2,3 чел. на 1 км<sup>2</sup>. Средний возраст жителей республики — 34,5 лет, доля сельских жителей равна 24,3 %. Распределение больных по виду вмешательства и характеру ЧМТ представлено в таблице 1.

Как следует из данных, представленных в таблице, этапные хирургические вмешательства были предприняты при сочетанной ЧМТ почти в 2 раза чаще, чем у больных с изолированной ЧМТ (соответственно, 66,2 % и 33,8 %). Это было обусловлено тяжестью состояния пострадавших с политравмой, сопровождающейся, как правило, травматическим шоком и кровопотерей.

Таблица 1  
Распределение пострадавших с ЧМТ по виду этапных хирургических вмешательств (n = 127)

Вид хирургического вмешательства	Характер черепно-мозговой травмы			
	Изолированная		Сочетанная	
	абс. число	%	абс. число	%
Остановка кровотечения, тампонада	4	3,1	9	7,1
Трефинация, частичная эвакуация гематомы	11	8,7	37	29,1
Трефинация, удаление субдуральной гидромы	9	7,1	13	10,2
Трепанация, частичное удаление гематомы	6	4,7	11	8,7
Трепанация, удаление очагов размножения мозга	13	10,2	14	11,1
Всего	43	33,8	84	66,2

Подобная тактика этапного удаления компримирующих факторов была применена при лечении 56 пострадавших, из них у 28 больных с изолированной ЧМТ и в 28 случаях — при политравме. Эта группа пациентов была обозначена как основная. Средний возраст пострадавших составил  $35 \pm 2,5$  лет. Для сравнения результатов эффективности лечения путем произвольной выборки сформирована контрольная группа из 56 больных (средний возраст —  $37 \pm 3,3$  лет), сопоставимая с основной группой по полу, возрасту, обстоятельствам и характеру черепно-мозговых и внечерепных повреждений. В этой группе удаление внутричерепных гематом и очагов разможжения головного мозга было предпринято одномоментно. Результаты сравнения 2-х групп по летальным исходам тяжелой ЧМТ и социальной адаптации среди выживших больных представлены в таблице 2. Летальность ниже, а социальная адаптация выше в основной группе, где применена тактика «damage control». Критерии различия показателей летальности ( $t = 2,9$ ) и социальной адаптации ( $t = 2,5$ ) указывают на достоверную, статистически значимую разницу этих показателей в сравниваемых группах.

К настоящему времени показания к этапным операциям при нейротравме находятся в стадии разработки и обсуждения. Рассматривая

ЧМТ как одно из угрожающих для жизни пострадавшего состояний, можно экстраполировать показания при общехирургической экстренной патологии на интракраниальные повреждения. Приобретенный опыт позволяет сформулировать следующие предварительные показания к этапному лечению при ЧМТ:

- открытая проникающая ЧМТ с наличием наружного кровотечения из кожно-апоневротической раны и более глубоких анатомических отделов головы;
- внутричерепное кровотечение с переломом костей свода черепа и повреждением магистральных артериальных стволов как головного мозга, так и твердой мозговой оболочки;
- внутричерепное кровотечение с переломом костей свода черепа и повреждением магистральных венозных синусов;
- внутричерепное кровотечение с образованием интракраниальных оболочечных и внутримозговых гематом объемом более 90-100 мл;
- нарастание клинической картины компрессии головного мозга с появлением «гематомных» признаков;
- появление симптомов и дальнейшее нарастание клинической картины дислокации головного мозга с ущемлением ствола в тенториальном и/или большом затылочном отверстиях;

- тяжесть состояния пострадавшего, обусловленная массивностью травмы с повреждением более 2-3 анатомических областей;
- политравма, сопровождающаяся кровопотерей и травматическим шоком, что вызывает необходимость восполнения кровопотери и выведения из состояния шока;
- невозможность проведения симультанных оперативных вмешательств на различных анатомических областях по физиологическим параметрам и состоянию пострадавшего;
- госпитализация пострадавшего в травмоцентр III уровня, где нет технической и кадровой возможности выполнения хирургического пособия на голове в полном объеме;
- необходимость межгоспитальной транспортировки пострадавшего с переводом в травмоцентр вышестоящего уровня.

Если при ЧМТ тактика «damage control» заключается в поэтапном удалении компримирующих интракраниальных факторов с уменьшением явлений дислокации головного мозга, то при ПСМТ реализация этой тактики состоит в минимально инвазивной фиксации позвоночника. Тактика «damage control» была использована при лечении 67 пострадавших с осложненной и неосложненной травмой позвоночника. Распределение пациентов по характеру ПСМТ и способам хирургического лечения представлено в таблице 3.

Таблица 2

Летальность и социальная адаптация при хирургическом лечении основной и контрольной групп больных с тяжелой ЧМТ (n = 102)

Исход хирургического вмешательства	Основная группа		Контрольная группа	
	абс. число	%	абс. число	%
Летальность	20	35,7	35	62,5
Социальная адаптация	30	83,3	11	52,4

Таблица 3

Распределение больных по характеру ПСМТ и способам хирургического лечения (n = 67)

Вид хирургического вмешательства	Характер позвоночно-спинномозговой травмы			
	Изолированная		Сочетанная	
	абс. число	%	абс. число	%
ТПФ	14	20,9	12	17,9
Фиксация с помощью NiTi	11	16,4	8	11,9
Имплантация кейджей	9	13,4	3	4,5
Фиксация пластиной	6	9	2	3
Скелетное вытяжение	1	1,5	1	1,5
Всего	41	61,2	26	38,8

Как видно из таблицы, чаще всего (38,8 %) при ПСМТ была использована транспедикулярная фиксация позвоночника.

В качестве иллюстрации приводим одно из клинических наблюдений.

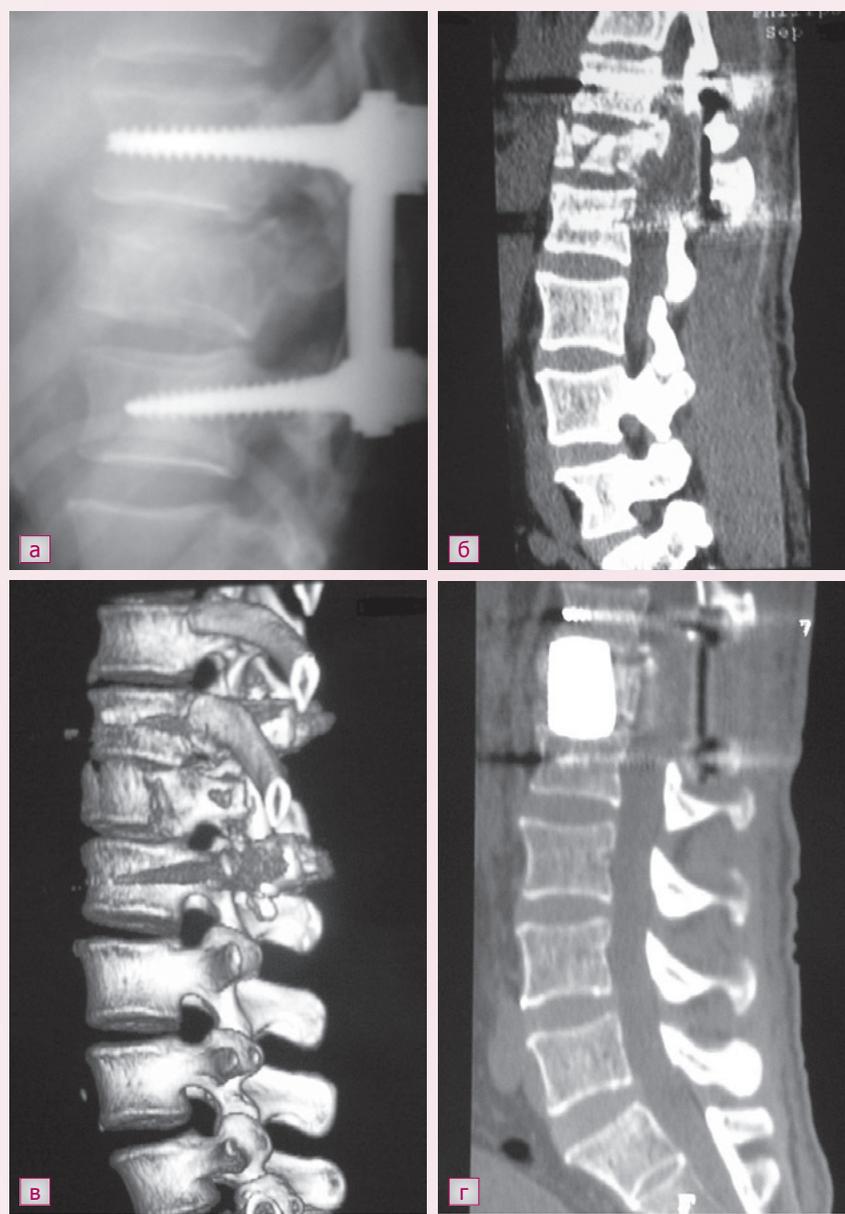
**Больная С., 29 лет,** травма получена в результате падения с высоты 4-го этажа. Заключительный диагноз: «Политравма; закрытая черепно-мозговая травма, ушиб головного мозга средней тяжести, субарахноидальное кровоизлияние; нестабильный, компрессионно-оскольчатый перелом тела L1-позвонка; открытый перелом правой бедренной кости со смещением, ушибленная рана правого бедра; травматический шок II ст.».

В течение первых 2-х суток находилась в ОРИТ, сделаны ПХО раны бедра и остеосинтез бедренной кости, наложена гипсовая повязка на правую нижнюю конечность. На рентгенограммах и СКТ груднопоясничного отдела позвоночника обнаружен нестабильный, компрессионно-оскольчатый перелом L1-позвонка. Учитывая нестабильный характер повреждения позвоночника, наличие компрессии корешков конского хвоста, больной выполнена ТПФ Th12-L2-позвонков (рис. 1а). Через неделю после операции сделана контрольная СКТ: ось позвоночника правильная, фиксация Th12-L2-позвонков жесткая; имеет место деформация передней стенки позвоночного канала на уровне L1-позвонка за счет его отломков, дефицит просвета позвоночного канала на этом уровне до 60 % (рис. 1б, в).

Вторым этапом сделана левосторонняя люботомия с доступом к переднебоковой поверхности тела L1-позвонка, передняя декомпрессия. Из просвета позвоночного канала извлечен костный отломок 1,5 × 2,0 см с фрагментами межпозвонкового диска, которые приводили к резкому сужению позвоночного канала и компрессии корешков конского хвоста. Тело L1-позвонка резецировано на 2/3. Подготовлены замыкательные пластинки тел L1- и L3-позвонков, между их телами погружен смоделированный имплантат из пори-

**Рисунок 1**

**Рентгенограммы и СКТ поясничного отдела позвоночника больной С., 29 лет, с переломом L1-позвонка на этапах хирургического лечения.**



стого никелида титана, адаптация его хорошая. Послеоперационный период без осложнений, рана зажила первичным натяжением. При лучевом контроле через 12 суток после операции (рис. 1г) ось позвоночника правильная, деформации позвоночного канала нет, имеет место фиксация Th12-L2-позвонков транспедикулярной конструкцией с межтеловым спондилодезом с помощью имплантата из никелида титана.

Выписана в удовлетворительном состоянии без неврологических выпадений и нарушений функции тазовых органов. Сделана дополнительная фиксация поясничного

отдела позвоночника наружным ортезом.

На втором месте (28,3 %) оказалась фиксация позвоночника с помощью петлеобразных металлических фиксаторов из нитинола (NiTi). В РНХИ им. проф. А.Л. Поленова была разработана новая медицинская технология, которую утвердил и рекомендовал к применению Росздравнадзор. Это динамическая фиксация позвоночно-двигательного сегмента в хирургии поврежденных и заболеваний позвоночника и спинного мозга с использованием комплекта фиксаторов с саморегулирующейся компрессией для остеосинтеза и протезирования связоч-

но-хрящевых и костных структур позвоночника с инструментами для их установки «КИМПФ-ДИ» [14]. В качестве иллюстрации приводим одно из клинических наблюдений.

**Больной М.**, 32 года, доставлен реанимационно-хирургической бригадой в травмоцентр I уровня в крайне тяжелом состоянии через 47 мин после кататравмы — падения из окна 6-го этажа. Пульс 114 ударов в 1 мин, ритмичный, слабого наполнения; АД 95 и 70 мм рт. ст. Сознание нарушено по типу сопора (7 баллов по ШКГ). Дыхание через интубационную трубку, самостоятельное. При обследовании обнаружен перелом обеих бедренных костей в средней трети и компрессионно-оскольчатый перелом тела L3-позвонка. Наложено скелетное вытяжение за бугристую часть обеих большеберцовых костей. Выведен из шока через 12 часов после травмы. В связи с необходимостью проведения остеосинтеза бедренных костей и активизации пострадавшего, осуществлена задняя фиксация позвоночника с помощью металлических конструкций из никелида титана. Крючки конструкции заведены за дужки L2- и L4-позвонков (рис. 2).

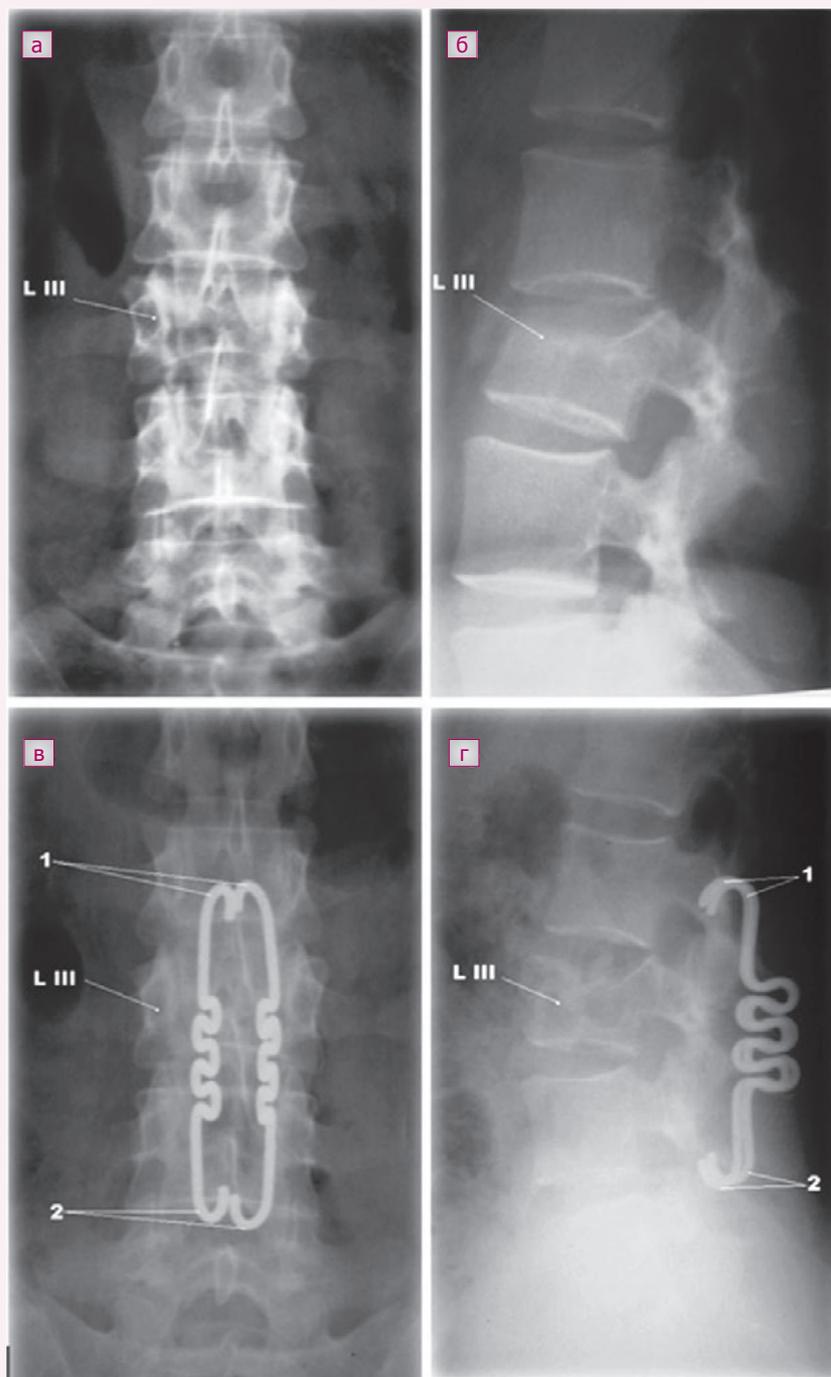
На 5-е сутки сделан металлоостеосинтез обеих бедренных костей. Течение травматической болезни (ТБ) без осложнений, постепенно регрессировали нарушения мочеиспускания. После фиксации позвоночника и остеосинтеза обеих бедренных костей пациент активизирован в пределах постели, на 8-е сутки он свободно поворачивался на правый и левый бок. После выхода больного из тяжелого состояния оказалось, что существенных неврологических выпадений не выявлено, и поэтому планируемый передний спондилодез не предпринимали. Последующее течение ТБ без осложнений, наложены гипсовые повязки на обе нижние конечности, поясничный отдел позвоночника дополнительно иммобилизован полужестким корсетом. На 32-е сутки после травмы в удовлетворительном состоянии переведен для дальнейшего лечения в реабилитационный центр. Таким образом, в представленном наблюдении с тяжелой политравмой в целях про-

филактики возможных осложнений ТБ и ранней активизации пострадавшего на протяжении первых 7 суток с использованием тактики «damage control» осуществлена задняя фиксация позвоночника и остеосинтез обеих бедренных костей, что позволило активизировать пострадавшего в ранние сроки и избежать возможных осложнений.

Из 67 пострадавших с ПСМТ второй этап хирургического лечения в виде передней стабилизации позвоночника был предпринят в 34 случаях, и он заключался в спондилодезе аутокостью (17), титановым кейджем (9) и пористым нитиноловым имплантатом (8). Летальных исходов не наблюдали. При осложненной травме позво-

**Рисунок 2**

**Обзорные спондилограммы поясничного отдела позвоночника больного М., 32 лет. Компрессионно-оскольчатый перелом тела L3-позвонка, прямая (а) и боковая (б) проекции. Фиксация позвоночника конструкциями из NiTi в прямой (в) и боковой (г) проекциях за дужки L2-L4-позвонков (1, 2).**



ночника отмечен регресс неврологического дефицита, у 72,4 % пострадавших имели место хорошие и удовлетворительные результаты.

Итак, результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о том, что применение тактики поэтапных хирургических вмешательств по принципу «damage control» способствует улучшению результатов лечения пострадавших с ЧМТ и ПСМТ, являясь существенным резервом улучшения исходов лечения

тяжелой политравмы. Применение этой тактики целесообразно как в крупных городах, так и в регионах с низкой плотностью населения.

#### ВЫВОДЫ:

1. Представлен первый опыт использования тактики «damage control» у пострадавших с черепно-мозговой и позвоночно-спинномозговой травмой. При черепно-мозговой травме применение тактики «damage control» следует

считать методом выбора. Сформулированы предварительные показания к применению этапных операций при тяжелой черепно-мозговой травме.

2. Апробация тактики «damage control» в травмоцентрах различного уровня показала целесообразность ее внедрения как в крупном городе (на примере Санкт-Петербурга), так и в регионе с низкой плотностью населения (на примере республики Коми).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Политравма /В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, И.М. Устьянцева [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2003. – 492 с.
2. Агаджанян, В.В. Хирургические аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы /В.В. Агаджанян, А.В. Новокшенов //Политравма /В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, И.М. Устьянцева [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2003. – С. 244-269.
3. Агаджанян, В.В. Политравма: оптимизация медицинской помощи /В.В. Агаджанян //Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения: материалы II Московского международного конгресса травматологов и ортопедов. – М., 2011. – С. 272-273.
4. Борисов, М.Б. Применение многоэтапной хирургической тактики при лечении сочетанных переломов длинных трубчатых костей /М.Б. Борисов, В.Н. Ганин, В.В. Розбицкий //Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы международной конференции. – СПб., 2006. – С. 46-47.
5. Брюсов, П.Г. Теоретические и практические аспекты современного подхода к лечению тяжелой травмы с использованием программы «damage control» /П.Г. Брюсов //Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы международной конференции. – СПб., 2006. – С. 50.
6. Войновский, Е.А. Концепция «damage control» при минно-взрывных ранениях груди /Е.А. Войновский, А.П. Колтович, А.Е. Войновский //Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы международной конференции. – СПб., 2006. – С. 50-51.
7. Демидов, В.А. Случай успешного лечения повреждения правой печеночной вены с применением тактики «damage control» /В.А. Демидов //Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы международной конференции. – СПб., 2006. – С. 67-68.
8. Гуманенко, Е.К. Политравма. Актуальные проблемы и новые технологии в лечении /Е.К. Гуманенко //Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени: материалы международной конференции. – СПб., 2006. – С. 4-14.
9. Гуманенко, Е.К. Политравма: травматическая болезнь, дисфункция иммунной системы, современная стратегия лечения /Е.К. Гуманенко, В.К. Козлов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 608 с.
10. Калинин, А.Г. Тяжелая крадио-торакальная травма. Клинико-организационные аспекты догоспитального и раннего госпитального этапов /А.Г. Калинин, В.В. Мамонтов, В.В. Щедренко. – Омск: ИП С.Б. Загурский, 2011. – 188 с.
11. Новокшенов, А.В. Малоинвазивные хирургические методы в системе лечения травматических повреждений головного мозга (в

остром и отдаленном периодах): дис. ... д-ра мед. наук /А.В. Новокшенов. – СПб., 2000. – 252 с.

12. Соколов, В.А. Множественные и сочетанные травмы /В.А. Соколов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 512 с.
13. Сочетанная черепно-мозговая травма. Особенности клиники и организационных технологий /В.В. Щедренко, Е.К. Гуманенко, О.В. Могучая [и др.]. – СПб.: РНХИ им. А.Л. Поленова, 2007. – 328 с.
14. Применение биологически и механически совместимых имплантов из нитинола для хирургического лечения повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга /Е.А. Давыдов, А.Ю. Мушкин, И.В. Зуев [и др.] //Гений ортопедии. – 2010. – № 1. – С. 5-11.

#### REFERENCES:

1. Agadzhanian V.V., Pronskikh A.A., Ust'yantseva I.M. i dr. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka; 2003 (In Russian).
2. Agadzhanian V.V., Novokshonov A.V. Surgical aspects of the concomitant brain injury. Politravma. Novosibirsk: Nauka, 2003; 244–269 (In Russian).
3. Agadzhanian V.V. Polytrauma: optimization of the medical care. In: Povrezhdeniya pri dorozhno-transportnykh proisshestiyyakh i ikh posledstviya: nereshennye voprosy, oshibki i oslozhneniya: materialy II Moskovskogo mezhdunarodnogo kongressa travmatologov i ortopedov. Moscow, 2011; 272-273 (In Russian).
4. Borisov M.B., Ganin V.N., Rozbitskiy V.V. Use of the staged surgical tactics in the treatment of the combined fractures of the long bones. In: Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni: materialy mezhdunarodnoy konferentsii. SPb., 2006; 46-47 (In Russian).
5. Bryusov P.G. Theoretical and practical aspects of the modern approach to the treatment of the severe injury using damage control program. In: Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni : materialy mezhdunarodnoy konferentsii. SPb., 2006; 50 (In Russian).
6. Voynovskiy, E.A. Conception «damage control» in mine-blast thoracic trauma. In: Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni : materialy mezhdunarodnoy konferentsii. SPb., 2006; 50-51 (In Russian).
7. Demidov V.A. Case of the successful treatment of the injury of the right hepatic vein using «damage control» tactics. In: Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni: materialy mezhdunarodnoy konferentsii. SPb., 2006; 67-68 (In Russian).
8. Gumanenko E.K. Politravma. Actual problems and new technologies in the medicine. In: Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i

khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni : materialy mezhdunarodnoy konferentsii. SPb., 2006; 4-14 (In Russian).

9. Gumanenko E.K., Kozlov V.K. Polytrauma: wound dystrophy, immune system's dysfunction, up-to-date strategy of the treatment. Moscow: GEOTAR-Media; 2008 (In Russian).
10. Kalinichev A.G., Mamontov V.V., Shchedrenok V.V. Severe craniothoracic injury. Clinical organizational aspects of the pre-hospital and early hospital stages. Omsk: IP S.B. Zagurskiy; 2011 (In Russian).
11. Novokshonov A.V. Minimally invasive surgical methods in the system of the treatment of the traumatic injuries of the brain (in the acute and long-term periods). Dr. med. Sci. Dis. SPb.; 2000 (In Russian).
12. Sokolov V.A. Multiple and concomitant injury. Moscow: GEOTAR-Media; 2006 (In Russian).
13. Shchedrenok V.V., Gumanenko E.K., Moguchaya O.V. i dr. Concomitant brain injury. Patterns of the clinics and organizational technologies. SPb.: RNKhI im. A.L. Polenova; 2007 (In Russian).
14. Davydov E.A., Mushkin A.Yu., Zuev I.V. i dr. Use of the biologically and mechanically compatible nitinol implants for the surgical treatment of the injuries and diseases of the spine and spinal cord. Geniy ortopedii. 2010; 1: 5-11 (In Russian).

#### Сведения об авторах:

**Аникеев Н.В.**, к.м.н., докторант-соискатель, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Щедренок В.В.**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Зуев И.В.**, к.м.н., докторант-соискатель, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Потемкина Е.Г.**, к.м.н., докторант-соискатель, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Себелев К.И.**, д.м.н., доцент, зав. рентгенологическим отделением, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Могучая О.В.**, д.м.н., профессор, зав. сектором качества медицинской помощи, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия.

#### Адрес для переписки:

Щедренок В.В., ул. Моховая, д. 21-23, кв. 34, г. Санкт-Петербург, Россия, 191028

Тел: +7-921-656-1448

E-mail: ovm55@yandex.ru

#### Information about authors:

**Anikeev N.V.**, candidate of medical sciences, PhD candidate, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

**Shchedrenok V.V.**, MD, PhD, professor, chief research worker, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

**Zuev I.V.**, candidate of medical sciences, PhD candidate, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

**Potemkina E.G.**, candidate of medical sciences, PhD candidate, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

**Sebelev K.I.**, MD, PhD, docent, head of X-ray department, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

**Moguchaya O.V.**, MD, PhD, professor, head of sector of medical aid quality, Russian Polenov Scientific Research Neurosurgery Institute, Saint Petersburg, Russia.

#### Address for correspondence:

Shchedrenok V.V., Mokhovaya St., 21-23, 34, Saint Petersburg, Russia, 191028

Tel: +7-921-656-1448

E-mail: ovm55@yandex.ru



# ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

## EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF THE LOWER CERVICAL SPINE OF INJURIES

**Ардашев И.П.    Ardashev I.P.  
Гатин В.Р.        Gatin V.R.  
Ардашева Е.И.    Ardasheva E.I.  
Шпаковский М.С. Shpakovskiy M.S.  
Гришанов А.А.    Grishanov A.A.  
Веретельникова И.Ю. Veretelnikova I.Y.  
Петрова О.И.      Petrova O.I.  
Каткова М.А.      Katkova M.A.**

Кемеровская государственная медицинская академия,  
Городская клиническая больница № 3  
им. М.А. Подгорбунского,  
Кемеровский клинический диагностический центр,  
г. Кемерово, Россия

Kemerovo State Medical Academy,  
Podgorbunsky City Clinical  
Hospital N 3,  
Kemerovo Clinical Diagnostic Center,  
Kemerovo, Russia

**Цель** – анализ отдаленных результатов оперативного лечения пациентов с повреждениями нижнешейного отдела позвоночника методом передней стабилизации позвоночника.

**Материалы и методы.** Автодорожная травма имела место у 22 человек (37 %), бытовая – у 20 (34 %), травма при нырянии – у 17 (29 %). Вывихи и подвывихи встретились у 30 человек (51 %), компрессионные переломы тел позвонков – у 29 (49 %). У всех пациентов имели место неврологические нарушения. Хирургическое лечение методом передней стабилизации позвоночника было проведено у 59 больных. Отдаленные результаты хирургического лечения в сроки от 6 месяцев до 6 лет изучены у 49 пациентов с анализом клинических, неврологических, рентгенографических данных и летальности.

**Результаты.** Во всех наблюдениях отмечена надежная стабилизация позвоночника с использованием имплантата из пористого никелида титана с фиксацией пластиной CSLP, наличие костно-металлического блока на уровне поврежденных тел позвонков. Летальность составила 17 %. В отдаленном периоде после операции исходная неврологическая симптоматика отмечена у 16 пациентов (33 %), у 33 пациентов (67 %) отмечен регресс неврологической симптоматики. Объем движений в шейном отделе позвоночника у всех пациентов расценен как хороший.

**Заключение.** При повреждении нижнешейного отдела позвоночника необходимо проведение комплексного клиничко-неврологического и лучевого обследования. Передний спондилодез имплантатом из пористого никелида титана с фиксацией пластиной CSLP позволяет получить стабильную фиксацию поврежденного отдела позвоночника и осуществить раннюю реабилитацию пациента.

**Ключевые слова:** повреждения нижнешейного отдела позвоночника; межтеловой спондилодез; летальность.

**Objective** – to analyze the results of surgical treatment of the patients with injuries to the lower cervical spine by means of anterior fixation.

**Materials and methods.** Road trauma occurred in 22 patients (37 %), home accident – in 20 (34 %), diving trauma – in 17 (29 %). Dislocations and subluxations were in 30 patients (51 %), compression vertebral fractures – in 29 (49 %). All patients had neurological disorders. Surgical treatment with anterior spinal stabilization was performed in 59 patients. The long term results of the treatment within the range from 6 months till 6 years were studied in 49 patients with the analysis of clinical, neurologic, radiographic data and lethality.

**Results.** Rigid stabilization of the spine with the use of porous nickeliide titanium implants and plate CSLP fixation and the presence of bone-metal block at the injured levels were observed. Mortality was 24.6 %. In the long-term period after the surgery the initial neurological symptoms occurred in 16 patients (33 %), 33 patients (67 %) had marked regression of neurological symptoms. Range of motion in all patients was considered as good.

**Conclusion.** The full clinical, neurological and X-ray examination should be performed for injuries to the lower cervical spine. Anterior fusion with the use of porous nickeliide titanium implants and plate CSLP fixation provides a stable fixation of damaged spine and implements early rehabilitation of the patient.

**Key words:** the lower cervical spine injures; interbody fusion; mortality.

Повреждения шейного отдела позвоночника (ШОП) и спинного мозга относятся к категории наиболее тяжелых травм, которые часто сопровождаются высоким процентом осложнений [1, 2]. Ведущее место в механизме повреждений занимает автодорожная

травма, на втором месте – травма при нырянии [3, 4]. Повреждения шейного отдела сопровождаются неврологическими осложнениями различной степени тяжести. До 82 % случаев осложняются повреждениями спинного мозга [1, 3].

Наиболее часто повреждения встречаются на уровне С3-С7 позвонков [5]. Преимущественным методом лечения является хирургический: декомпрессия спинного мозга и его элементов с последующей стабилизацией позвоночника имплантатами [4, 6]. Дискутабель-

ным в литературе остается вопрос об использовании для стабилизации аутотрансплантатов или имплантатов.

Хирургическое лечение повреждений позвоночника обусловлено большой их распространенностью, высокой летальностью до 45-70 % и инвалидизацией до 90 % и более. Летальность при острой осложненной травме в пределах 3-10 % показывают те хирурги, которые оперируют больных со сдавлением спинного мозга выборочно (тех, кто доказал свое право на жизнь) либо те, кто не учитывает умерших в реанимационных отделениях [1].

**Цель работы** — анализ отдаленных результатов оперативного лечения пациентов с повреждениями нижнешейного отдела позвоночника методом передней стабилизации позвоночника.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под нашим наблюдением за период с 2003 по 2011 гг. находились 95 больных с повреждениями ШОП на уровне С3-С7 позвонков. Хирургическое лечение было проведено у 65 больных (68 %), из них операции на передних отделах проведены у 59 больных (91 %), операции на задних отделах позвоночника — у 6 пациентов (9 %). Далее мы рассматриваем пациентов, получивших оперативное лечение на передних отделах позвоночника. Возраст пациентов варьировал от 17 лет до 61 года, средний возраст 32,1 года. По полу пациенты распределились следующим образом: 50 мужчин (85 %) и 9 женщин (15 %). Автотравма имела место у 22 пациентов (37 %), бытовая — у 20 (34 %), травма при нырянии — у 17 (29 %). Вывихи и подвывихи встретились у 30 пострадавших (51 %): опрокидывающиеся вывихи у 8 пациентов (14 %) (3 — односторонних, 5 — двусторонних), двусторонние скользящие вывихи у 19 больных (32 %) (в 3 случаях с переломом суставного отростка), двусторонний верховой опрокидывающийся подвывих имел место у 3 человек (5 %). Компрессионные переломы тел позвонков встретились у 29 пациентов (49 %): компрессионные оскольчатые проника-

ющие — у 18 (30 %), компрессионные клиновидные — у 11 (19 %).

Оценка неврологических нарушений на момент поступления пациентов проводилась по классификации Frankel H.L. et al. (1969) [7] (табл. 1).

Таблица 1  
Неврологические нарушения на момент поступления пациентов, получивших оперативное лечение на передних отделах позвоночника, по классификации Frankel H.L. et al. (1969) [7]

Вид травмы	Критерий					Всего
	A	B	C	D	E	
АДТ	4	5	4	5	4	22
Бытовая	5	4	6	4	1	20
Ныряние	6	7	2	1	1	20
Всего	15	16	12	10	6	59

В предоперационном периоде проводились лучевые методы исследования: рентгенография в двух проекциях, КТ, МРТ. Все пациенты были оперированы в зависимости от вида повреждения, характера нестабильности и неврологических осложнений на 2-3-и сутки после травмы. Операции на передних отделах проведены у 59 больных. Оперативное вмешательство осуществлялось из левостороннего доступа по Розанову-Шкловскому. После предварительной верификации уровня повреждения электронно-оптическим преобразователем выполняли устранение вывиха позвонка, резекцию тела или тел позвонков на уровне сдавления спинного мозга, проводили переднюю декомпрессию с удалением поврежденных дисков и фрагментов тела позвонка, и проводился межтеловой спондилодез на уровне резецированных позвонков. Для стабилизации позвоночника использовались: аутотрансплантаты из гребня крыла подвздошной кости — у 8 пациентов (14 %) или имплантаты из пористого никелида титана — у 51 пациента (86 %), фиксация по передней поверхности выше- и нижележащих тел позвонков осуществлялась металлической пластиной CSLP (Synthes). Послеоперационный период все пациенты проводили в реанимации с иммобилизацией шейного отдела позвоночника пластиковым воротником «Филадельфия».

Оценка отдаленных результатов проведена у 49 больных (83 %) в

сроки от 6 месяцев до 6 лет. При обследовании пациентам проводилась обзорная и функциональная рентгенография ШОП на цифровом рентгенологическом аппарате марки «Электрон (Арц1-000-07РЭ)».

Результаты лечения оценивались следующим образом:

- стабильность позвоночника на уровне оперативного вмешательства;
- деформация позвоночника (по рентгенограммам в боковой проекции);
- наличие дегенеративных изменений ниже уровня стабилизации позвоночника;
- оценка неврологических нарушений в отдаленном периоде проводилась по классификации Frankel H.L. et al. (1969) [7];
- оценка диапазона движений в ШОП по шкале AAOS (Segal L.S. et al, 1987) [8];
- оценка качества жизни по индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее (Neck Disability Index, NDI Vernon H. et al, 1989) [9].

Для создания архивной базы данных, сводных таблиц использовалась программа Microsoft Office Excel 2003 (лицензионное соглашение 74017-640-0000106-57177). Визуализация материала проведена с использованием различных видов диаграмм и таблиц.

Для статистического анализа материала использовался пакет прикладных программ Statistica 6.1 (лицензионное соглашение BXXR006B092218FAN11).

Исследование проводилось на достаточном объеме наблюдений, в работе представлены статистически значимые результаты. Качественные признаки представлены в ра-

боте в виде абсолютной величины и относительной частоты (%).

Для выявления связи между изучаемыми количественными признаками применяли корреляционный анализ по Спирмену (R). Связь считали статистически значимой при достижении уровня статистической значимости 0,05.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Из 59 оперированных больных в послеоперационном периоде в сроки от 5 до 30 суток умерли 10 пациентов (17 %). Причиной смерти явились: двусторонняя пневмония в 4 случаях (40 %), восходящий отек спинного мозга в 4 случаях (40 %), системная полиорганная недостаточность у 2 больных (20 %) (табл. 2).

Во всех наблюдениях отмечена надежная стабилизация позвоночника с использованием имплантата из пористого никелида титана с фиксацией пластиной CSLP (Synthes), наличие костно-металлического блока на уровне поврежденных тел позвонков. У 3 больных, которым для стабилизации переднего отдела позвоночника использовали аутотрансплантат с фиксацией пластиной CSLP (Synthes), отмечена кифотическая деформация позвоночника на уровне оперативного вмешательства при сформированном костном блоке, при отсутствии клинической картины. Костный блок формировался в течение 8 недель.

Кроме того, у 10 больных (20,4 %) выявлены признаки дегенерации дисков ниже уровня спондилодеза.

Пациенты, выжившие в послеоперационном периоде, по выраженности неврологических нарушений распределились следующим образом (табл. 3).

При наблюдении в отдаленном периоде после операции исходная неврологическая симптоматика отмечена у 16 пациентов (33 %): у 6 пациентов, относящихся к группе А, у 4 пациентов, относящихся к группе В, и у 6 пациентов, относящихся к группе Е. У 33 пациентов (67 %) отмечен регресс неврологической симптоматики и переход в другую группу: 9 пациентов из группы В перешли в группу С,

1 пациент – в группу D, 1 – в группу Е. Все пациенты (22) из групп С и D перешли в группу Е (табл. 3).

Изучение диапазона движений в шейном отделе позвоночника по шкале AAOS (Segal L.S. et al, 1987) [9] основано на общем количестве баллов, получаемых при сгибании/разгибании, осевом вращении влево/вправо, боковом наклоне влево/вправо по градусам 0-15°, 16-30°, 31-45°. Баллы 1, 2, 3, соответственно, в двух направлениях: 16-18 баллов (хороший результат), 12-15 баллов (удовлетворительный), 11 баллов и меньше (неудовлетворительный). У 6 пациентов (12 %) выявилось незначительное ограничение ротации в шейном отделе позвоночника в сторону, противоположную операционному доступу. Несмотря на это, объем движений у всех пациентов составил 16-18 баллов и расценен как хороший результат.

Качество жизни пациентов после операции оценено с помощью индекса нарушения жизнедеятельности при болях в шее (Neck Disability Index) [9]. Этот тест предна-

[7]. Умеренная степень нарушения функциональной адаптации встретилась у 9 пациентов (18 %) с сохраненными двигательными функциями, но силой большинства мышечных групп менее 3 баллов. У 14 пациентов (29 %) диагностирована легкая степень нарушения функциональной адаптации, в основном за счет компонентов головных болей и дискомфорта в шейном отделе позвоночника. У 15 пациентов (31 %) функциональная дезадаптация не выявлена. Выжившие 10 пациентов (группа А и В) с тетраплегией, инвалиды I, II групп, живы без регресса неврологических осложнений, находятся дома с периодическими обострениями в виде восходящей инфекции мочевыводящих путей, пролежней, требуют постоянного индивидуального ухода.

Установлена достоверная зависимость качества жизни по индексу нарушения жизнедеятельности при болях в шее (Neck Disability Index, NDI Vernon H. et al., 1989) [9] от степени неврологических нарушений по классификации Frankel H.L et al. (1969) [7] с помощью корре-

**Таблица 2**  
Связь смертельных исходов с неврологическими нарушениями в послеоперационном периоде

Группа пациентов	Критерий					Всего
	A	B	C	D	E	
Смерти в послеоперационном периоде	9	1	-	-	-	1-0

**Таблица 3**  
Неврологические нарушения у пациентов после операции и в отдаленном периоде по классификации Frankel H.L. et al. (1969) [7]

Группы пациентов	Критерий					Всего
	A	B	C	D	E	
Выжившие в послеоперационном периоде	6	15	12	10	6	49
В отдаленном периоде	6	4	9	1	29	49

значен для того, чтобы определить, насколько боль и дискомфорт в шее нарушают деятельность в повседневной жизни, и провести диагностику функционального состояния шейного отдела позвоночника. Полная функциональная дезадаптация отмечена у 10 пациентов (20 %) с отсутствием двигательных функций ниже уровня повреждения, исходно принадлежащих к группам А и В по классификации Frankel H.L.

лиционного анализа по Спирмену (R) (R = 0,9; p = 0,00001). При оценке отдаленных результатов нами установлено, что при увеличении степени неврологических нарушений при острой травме в последующем значительно снижается качество жизни пациента.

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Повреждения шейного отдела позвоночника в настоящее время

составляют около 20-30 % всех повреждений позвоночника, из них 10-30 % сопровождаются травмой спинного мозга, смертность составляет 14 % [10].

При анализе механизма травмы у отдельных пациентов, по нашим данным, имели место ссадины, кровоподтеки в области лица, лба. При обследовании этих пациентов, особенно находящихся в состоянии алкогольного, наркотического опьянения или с черепно-мозговой травмой, когда больные без сознания, значительные трудности возникают при установлении диагноза. Мы согласны с мнением Рамиха Э.А. (2005) [3], что в таких случаях наиболее вероятным механизмом является экстензия шейного отдела позвоночника. Между тем, на спондилограммах позвоночника четких данных за перелом обнаружить не удается. При МСКТ и МРТ исследованиях, проводимых пациентам до оперативного вмешательства, были выявлены повреждения межпозвоночного диска. Также при патологоанатомическом исследовании нами было подтверждено повреждение межпозвоночного диска на уровне перелома с нестабильностью позвоночника на фоне сопутствующих выраженных дегенеративных изменений, которые приводят к сужению позвоночного канала, что предопределяет возникновение повреждений спинного мозга. У таких пациентов при гиперэкстензии спинной мозг сдавливается в позвоночном канале остеофитом тела позвонка, желтой связкой [3].

Дегенеративные изменения ранее незаинтересованных дисков после стабилизации позвоночника мы связываем с компенсаторной перегрузкой за счет стабилизации. В отношении дегенерации дисков ниже уровня проведенного спондилодеза мы согласны с Проценко А.И. с соавт. [2], которые считают, что спондилодез сопровождается перегрузкой сегментов, находящихся по соседству с неповрежденными дисками. По мнению авторов, несмотря на отсутствие клинических проявлений остеохондроза у больных, дегенерация здоровых дисков является негативным резуль-

татом лечения. Для профилактики подобных осложнений авторы предлагают разработать способы динамической стабилизации.

В наших наблюдениях в послеоперационном периоде летальный исход имел место у 10 пострадавших (17 %). Значительного улучшения результатов нам удалось добиться у пациентов в группах С и D с частичным нарушением проводимости спинного мозга, но при этом остается высокая летальность в группах А и В. При сравнении исходов в зависимости от глубины повреждений спинного мозга оказалось, что при полном нарушении проводимости спинного мозга летальность остается очень высокой.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стабилизация нижнешейного отдела позвоночника методом переднего спондилодеза с использованием имплантата из пористого никелида титана с фиксацией пластиной CSLP (Synthes) является операцией выбора и позволяет провести коррекцию деформации позвоночника, получить стабильную фиксацию поврежденного отдела в положении достигнутой коррекции, осуществить раннюю реабилитацию

пациента для получения благоприятного исхода.

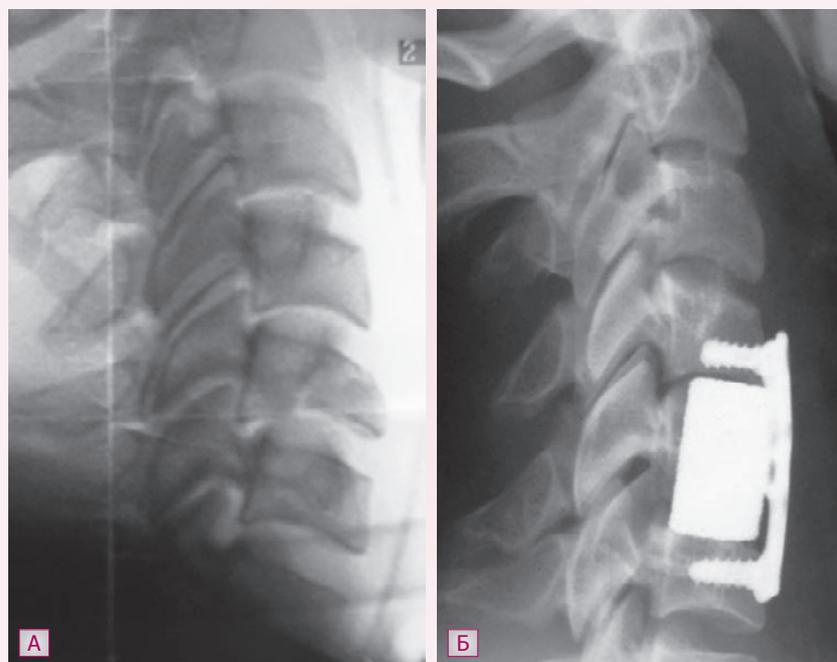
### Клиническое наблюдение № 1

**Пациент Р.**, 23 года. Получил травму, находясь в автомобиле, в заднюю часть которого врезался другой автомобиль (сентябрь 2006 г). Диагноз: «Закрытый компрессионный оскольчатый стабильный перелом тела C5, осложненный повреждением C6-C7 корешков справа (группа D по классификации Frankel H.L. et al.)». Операция: резекция тела C5 позвонка со смежными дисками, передняя декомпрессия корешков, передний межтеловой спондилодез C4-C6 имплантом из пористого никелида титана с фиксацией сегмента C4-C6 цервикальной блокирующей пластиной (Synthes). Обследован через 6 лет после травмы, жалоб не отмечает, движения в шейном отделе позвоночника в полном объеме, безболезненные, регресс неврологической симптоматики (группа E по классификации Frankel H.L. et al.). На спондилограммах отмечается хороший костно-металлический блок на уровне поврежденного отдела позвоночника, кифотической деформации нет, стабилизация позвоночника хорошая (рис. 1).

### Рисунок 1

#### Рентгенограммы больного Р., 23 лет:

А – рентгенограмма до операции; Б – контрольная рентгенограмма через 6 лет после операции.



**Клиническое наблюдение № 2**

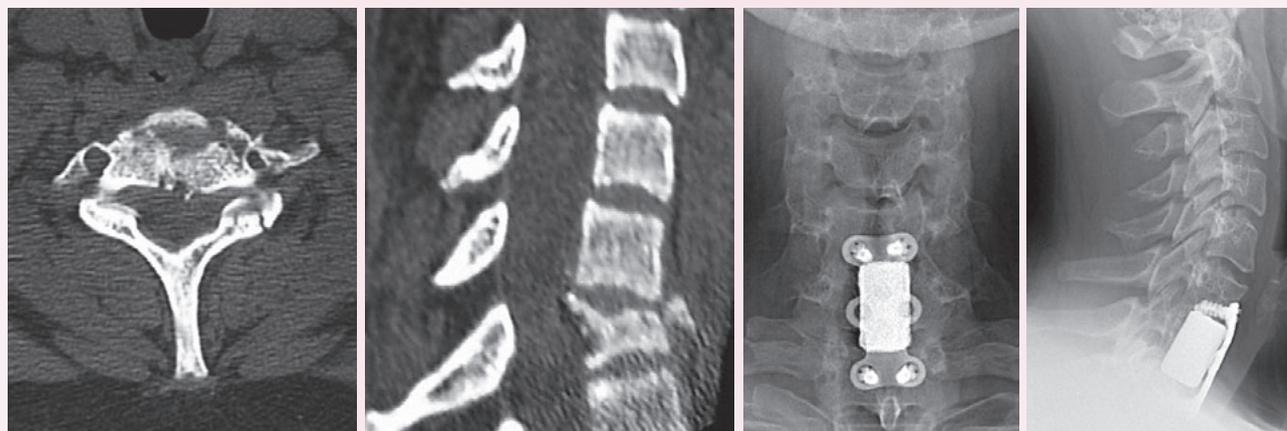
**Пациент П.**, 18 лет. Получил травму при нырянии с обрыва, ударился головой о дно реки (июль 2007 г.). Диагноз: «Закрытый компрессионный оскольчатый перелом тела C7 с повреждением дужки и суставных отростков справа, осложненный компрессией C7-Th1 корешков с обеих сторон, больше справа (группа С по классификации

Frankel H.L.)». Операция: тотальная резекция тела C7 позвонка со смежными дисками, передняя декомпрессия спинного мозга его корешков, передний межтеловой спондилодез C6-Th1 имплантом из пористого никелида титана с фиксацией сегмента C6-Th1 цервикальной блокирующей пластиной (Synthes). Обследован через 4 года после травмы, жалоб нет, движе-

ния в шейном отделе позвоночника в полном объеме безболезненные, полный регресс неврологической симптоматики (группа Е по классификации Frankel H.L. et al.). На спондилограммах отмечается хороший костно-металлический блок на уровне поврежденного отдела позвоночника, кифотической деформации нет, стабилизация позвоночника хорошая (рис. 2).

**Рисунок 2**

**МРТ сканы и рентгенограммы больного П., 18 лет: А, Б – МРТ до операции; В, Г – контрольные рентгенограммы через 4 года после операции.**

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Луцик, А.А. Дискуссионные и бесспорные положения позвоночно-спинномозговой травмы /Луцик А.А. //Лечение повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга: сборник научных работ /под ред. А.А. Луцика. – М., 2002. – С. 149-162.
2. Проценко, А.И. Хирургическая тактика в лечение травмы шейного отдела позвоночника /А.И. Проценко, В.К. Никурадзе, Д.С. Мехтиханов //Хирургия. – 2011. – № 1. – С. 43-47.
3. Рамих, Э.А. Травма нижнешейного отдела позвоночника: диагностика, классификации, лечение /Э.А. Рамих //Хирургия позвоночника. – 2005. – № 3. – С. 8-24.
4. Рерих, В.В. Хирургическое лечение повреждений нижнешейного отдела позвоночника /В.В. Рерих, А.Д. Ластевский //Хирургия позвоночника. – 2007. – № 1. – С. 13-20.
5. Колумб, В.Г. Вентральная стабилизация позвоночника с использованием никелид-титановых имплантатов: автореф. дис. ... канд. мед. наук /В.Г. Колумб. – Новосибирск, 2004. – 22 с.
6. Dorai, Z. Titanium cage reconstruction after cervical corpectomy /Z. Dorai, H. Morgan, C. Coimbra //J. Neurosurg. Spine. – 2003. – Vol. 99, N 1. – P. 3-7.
7. Frankel, H.L. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia /H.L. Frankel, D.O. Hancock, G. Hyslop //Paraplegia. – 1969. – Vol. 7. – P. 179-192.
8. Segal, L.S. Non-union of fractures of the atlas /L.S. Segal, J.O. Grimm, E.S. Stauffer //J. Bone Joint Surg. – 1987. – Vol. 69. – P. 1423-1434.
9. Vernon, H. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity /H. Vernon, S. Mior //J. Manipulative Physiologic. Therapeutics. – 1991. – Vol. 1. – P. 409-415.

10. Timothy, J. Cervical spine injuries /J. Timothy, G. Towns, H.S. Girn //Curr. Orthop. – 2004. – Vol. 18. – P. 1-16.

**REFERENCES:**

1. Lutsik A.A. Controversial and undisputed statements of the spinal cerebrospinal injury. Pod red. A.A. Lutsika. Moscow, 2002; 149-162 (In Russian).
2. Protsenko A.I., Nikuradze V.K., Mekhtikhanov D.S. Surgical tactics in the treatment of the cervical spine injury. Khirurgiya. 2011; 1: 43-47 (In Russian).
3. Ramikh E.A. Inferior cervical spine injury: diagnosis, classification, treatment. Khirurgiya pozvonochnika. 2005; 3: 8-24 (In Russian).
4. Rerikh V.V., Lastevskiy A.D. Surgical treatment of the inferior cervical spine injury. Khirurgiya pozvonochnika. 2007; 1: 13-20 (In Russian).
5. Kolumb V.G. Ventral stabilization of the spine using titanium nickelide implants. Kand. med. sci. Avtoref. dis. Novosibirsk; 2004 (In Russian).
6. Dorai Z., Morgan H., Coimbra C. Titanium cage reconstruction after cervical corpectomy. J. Neurosurg. Spine. 2003; 99 (1): 3-7.
7. Frankel H.L., Hancock D.O., Hyslop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. Paraplegia. 1969; 7: 179-192.
8. Segal L.S., Grimm J.O., Stauffer E.S. Non-union of fractures of the atlas. J. Bone Joint Surg. 1987; 69: 1423-1434.
9. Vernon H., Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. J. Manipulative Physiologic. Therapeutics. 1991; 1: 409-415.
10. Timothy J., Towns G., Girn H.S. Cervical spine injuries. Curr. Orthop. 2004; 18: 1-16.

#### Сведения об авторах:

**Ардашев И. П.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

**Гатин В.Р.**, заместитель главного врача по хирургической службе, врач нейрохирург-вертебролог, Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия.

**Ардашева Е.И.**, к.м.н., ассистент, кафедра травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

**Шпаковский М.С.**, клинический ординатор, кафедра травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

**Гришанов А.А.**, аспирант, кафедра травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

**Веретельникова И.Ю.**, клинический ординатор, кафедра травматологии, ортопедии, ВПХ, восстановительной медицины, анестезиологии и реаниматологии, ГБОУ ВПО КемГМА Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

**Петрова О.И.**, врач-невролог, БУЗ «Кемеровский клинический диагностический центр», г. Кемерово, Россия.

**Каткова М.А.**, к.м.н., заведующая рентгенологическим отделением. Городская клиническая больница № 3 им. М.А. Подгорбунского, г. Кемерово, Россия.

#### Адрес для переписки:

Веретельникова И.Ю., пр. Ленина, 77а-33, г. Кемерово, Россия, 650066

Тел: +7-913-303-7906

E-mail: akihabara@list.ru

#### Information about authors:

**Ardashev I.P.**, MD, PhD, professor, head of chair of traumatology, orthopedics, military field surgery, restorative medicine, rehabilitation and resuscitation, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

**Gatin V.R.**, deputy director of surgical service, neurosurgeon-vertebrologist, Podgorbunsky City Clinical Hospital N 3, Kemerovo, Russia.

**Ardasheva E.I.**, candidate of medical science, assistant of chair of traumatology, orthopedics, military field surgery, restorative medicine, anesthesia and resuscitation, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

**Shpakovskiy M.S.**, clinical resident, chair of traumatology, orthopedics, military field surgery, restorative medicine, anesthesia and resuscitation, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

**Grishanov A.A.**, postgraduate, chair of traumatology, orthopedics, military field surgery, restorative medicine, anesthesia and resuscitation, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

**Veretelnikova I.Y.**, clinical resident, chair of traumatology, orthopedics, military field surgery, restorative medicine, anesthesia and resuscitation, Kemerovo State Medical Academy, Kemerovo, Russia.

**Petrova O.I.**, neurologist, Kemerovo Clinical Diagnostic Center, Kemerovo, Russia.

**Katkova M.A.**, candidate of medical science, head of X-ray department, Podgorbunsky City Clinical Hospital N 3, Kemerovo, Russia.

#### Address for correspondence:

Veretelnikova I.Y., Lenina prospect, 77a-33, Kemerovo, Russia, 650066

Tel: +7-913-303-7906

E-mail: akihabara@list.ru



# МЕТОД ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

## A METHOD OF SURGICAL CORRECTION FOR KEELED CHEST DEFORMATION USING METAL CONSTRUCTION

**Ходжанов И.Ю. Khodzhanov I.Y.**  
**Байимбетов Г.Дж. Bayimbetov G.D.**  
**Шоматов Х.Ш. Shomatov K.S.**  
**Касымов Х.А. Kasymov K.A.**  
**Хакимов Ш.К. Khakimov S.K.**

Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан

Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic,

Tashkent, Uzbekistan

**Цель работы** – разработка нового стабилизирующего устройства для фиксации грудино-реберного комплекса с учетом анатомо-физиологических особенностей грудной клетки.

**Материалы и методы.** Проведен анализ результатов хирургической коррекции килевидной деформации грудной клетки у детей с применением металлической пластины в 28 случаях.

**Результаты.** Получены положительные результаты хирургической коррекции килевидной деформации грудной клетки с применением пластины, разработанной авторами, обеспечивающей достаточную прочность и, вместе с тем, не ограничивающей экскурсии грудной клетки, что является основой более ранней реабилитации больных.

**Выводы:** Созданная пластина позволяет получить хорошие результаты хирургического лечения килевидной деформации грудной клетки, обеспечивая достаточную фиксацию ГРК после торакопластики и сохраняя, а иногда и улучшая, функциональные показатели кардио-респираторной системы, что является немаловажным фактором в лечении КДГК.

**Ключевые слова:** килевидная деформация груди; торакопластика; металлическая пластина.

**Objective** – to develop the new stabilizing device for fixation of sternocostal complex with consideration of anatomic and physiologic characteristics of the chest.

**Materials and methods.** The analysis of the results of 28 cases of surgical correction of keeled chest using a metal plate was performed.

**Results.** The surgical correction of keeled chest with the plate developed by the authors gave the positive results. It provided the sufficient strength without limitation of chest excursion that makes the base for early rehabilitation.

**Conclusion.** The developed plate allows to get the good results of surgical treatment of keeled chest, provides the sufficient fixation of sternocostal complex after thoracoplasty and save or sometimes improve the functional values of cardiorespiratory system that presents the important factor in treatment of keeled chest.

**Key words:** keeled chest deformation; thoracoplasty; metal plate.

Килевидная деформация грудной клетки (КДГК) является врожденным пороком развития компонентов передней стенки грудной клетки, а именно грудино-реберного комплекса. КДГК относят к системным дисхондроплазиям. Килевидная деформация грудной клетки формируется в период роста ребенка и имеет многообразные формы порока, от еле заметных до крайне выраженных [1]. Во время роста грудной клетки происходит дисбаланс, а именно опережение роста ребер. То есть рост ребер опережает рост грудины, вследствие чего грудина «выталкивается» вперед и остается в этом порочном положении. На фоне такой деформации подвижность

грудной клетки, а именно ее экскурсия, ограничивается вследствие того, что грудная клетка застывает в положении «постоянного вдоха», что, в свою очередь, обуславливает появление функциональных кардиореспираторных, а в более запущенных случаях и органических, нарушений [2].

По мнению различных авторов, КДГК является второй по частоте встречаемости среди всех деформаций грудной клетки после воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК), в среднем соотношение составляет от 5 : 1 до 10 : 1 [1-4]. ВДГК и КДГК выявляется около 0,3 % всего населения земли, ВДГК и КДГК составляют 95 % из всех деформаций грудной клетки,

6-22 % из которых приходится на долю КДГК [5]. По мнению многих авторов, каждый десятый с КДГК нуждается в хирургической коррекции деформации [2].

Все формы КДГК могут сочетаться с компенсаторными вдавлениями нижних отделов грудино-реберных сочленений, что, в свою очередь, некоторые авторы определяют как килевидно-вороночную деформацию. Эти компенсаторные вдавления лишь усугубляют внешний вид деформации и способствуют возникновению функциональных отклонений со стороны сердечно-легочной системы [4]. Говоря иными словами, чем больше деформация, тем более выражены функциональные отклонения органов грудной

полости, что, в свою очередь, при несвоевременной коррекции может привести к органическим нарушениям. Оптимальный возраст коррекции данного рода деформаций 6-12 лет. Это позволяет более досконально изучить имеющиеся отклонения и более точно определить показания к оперативному лечению в зависимости от выраженности клинических признаков.

Хирургическое лечение КДГК, несмотря на солидную историю своего существования, по сей день не теряет своей актуальности и во многом остается одной из нерешенных задач ортопедии [6-8]. В настоящее время существует множество методов торакопластики при КДГК, различных по своему объему и радикальности.

Что касается фиксации корригированного грудно-реберного комплекса, то на сегодняшний день применяются различные приемы и средства [9]. Достаточная фиксация является залогом хорошего и эффективного оперативного лечения. Применение же наружных фиксирующих устройств вызывает ряд неудобств как для пациента, так и для лечащего врача. Наружные фиксаторы громоздки, неудобны и вызывают определенный дискомфорт, доставляя достаточно социальных и бытовых неудобств, и требуют постоянного контроля специалиста на протяжении всего периода лечения [2, 3].

**Цель работы** – разработка нового стабилизирующего устройства для фиксации грудно-реберного комплекса с учетом анатомо-физиологических особенностей грудной клетки.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основой исследования является анализ результатов оперативного лечения КДГК на базе отделения детской травматологии, деформаций грудной клетки и позвоночника Научно-исследовательского института травматологии и ортопедии (НИИТО) МЗ РУз. Всего прооперированы 28 больных (25 мальчиков и 3 девочки) в возрасте от 8 до 17 лет в период с 2009 по 2012 гг.

Всем больным в предоперационный период проводились инстру-

ментальные и лабораторные исследования, а именно: спирометрия, электрокардиография, многослойная спиральная компьютерная томография (МСКТ), эхокардиоскопия (ЭхоКС). Из лабораторных: общий анализ крови, мочи и кала, иммунотест, а также консультация генетика на предмет генетических заболеваний.

Большинство больных проведена операция торакопластики, этапами которой являются: горизонтальный волнообразный разрез на высоте деформации, Т-образная стернотомия, субперихондриальная резекция чрезмерно разросшихся и деформированных ребер с фиксацией оригинальной пластиной, разработанной в нашей клинике. В 6 случаях (5 мальчиков и 1 девочка) применена модификация торакопластики, а именно поперечная стернотомия с субперихондриальной резекцией ребер. В двух случаях фиксация произведена взаимоперекрещивающимися спицами.

Соотношение мальчиков и девочек, наблюдавшихся в нашей клинике, составило 7 : 1. У 60 % пациентов после предварительной консультации констатирован факт генетического отклонения, а именно установлен диагноз: «Марфано-подобный синдром». Это, на наш взгляд, явилось пусковым механизмом к появлению килевидной деформации грудной клетки, то есть КДГК в подобных случаях являлось следствием генетического отклонения. В четырех случаях при исследовании иммунологического статуса пациентов выявлен факт снижения иммунитета, что подтверждается словами самих пациентов, и констатация факта частых простудных заболеваний.

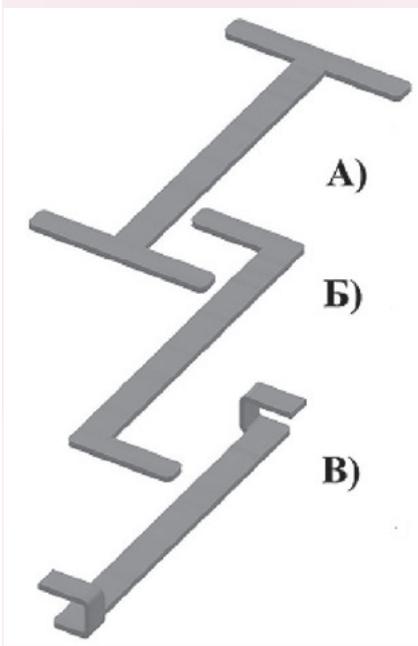
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучая литературные источники, мы пришли к выводу, что после торакопластики КДГК фиксация грудно-реберного комплекса необходима, так как появляется излишняя мобильность ГРК после стернотомии и резекции деформированных ребер, что, в свою очередь, предотвращает появление рецидивов в отдаленном послеоперационном периоде и в периоде реабилитации

в целом. Так, при торакопластике по методу М.М. Ravitch сам автор констатирует факт высокого процента рецидивов (до 27 %), что, и на наш взгляд, является высоким показателем. Так возникает вопрос выбора метода фиксации, что натолкнуло нас на создание новой металлической пластины (из медицинской стали марки 12Х18Н10), отвечающей всем требованиям безопасной коррекции: она достаточно прочная, не громоздкая, производит фиксацию ГРК на одном уровне, не ограничивая тем самым экскурсионных движений других отделов грудной клетки, так как верхние отделы грудной клетки физиологически менее подвижны по отношению к нижним. Фиксация грудно-реберного комплекса единым «конгломератом» не совсем соответствует физиологическим нормам. Искусственно создается ограничение подвижности нижних отделов грудной клетки, что может спровоцировать отклонение функциональных показателей респираторной системы.

Разработанная пластина имеет «Н» образную форму (рис. 1А). Расположенные по краям металлические пластинки условно называются лепестками, так как они на 0,2 мм тоньше основной (горизонтальной) несущей пластины. Длина и размеры пластины и лепестков переменны. Выбор пластины осуществляется индивидуально во время операции. Установка пластины производится после предварительного моделирования, то есть «подгонки». Резервные два контрлатеральных лепестка срезаются (рис. 1Б), края срезов сглаживаются и обрабатываются. Резервные лепестки оказываются полезными в случаях с аномалиями развития ребер (сращение, расщепление), так как они дают возможность более прочной фиксации со своеобразным охватом ребер загнутых лепестков подобно сферического обхвата первого и второго пальцев кисти. Оставшиеся функциональные лепесткигибаются во фронтальной плоскости в одну сторону для фиксации (рис. 1В). Модифицированная пластина устанавливается с фиксацией к соответствующим ребрам, то есть производится «одноуровневая»

**Рисунок 1**  
Металлическая пластина для фиксации ГРК на одном уровне



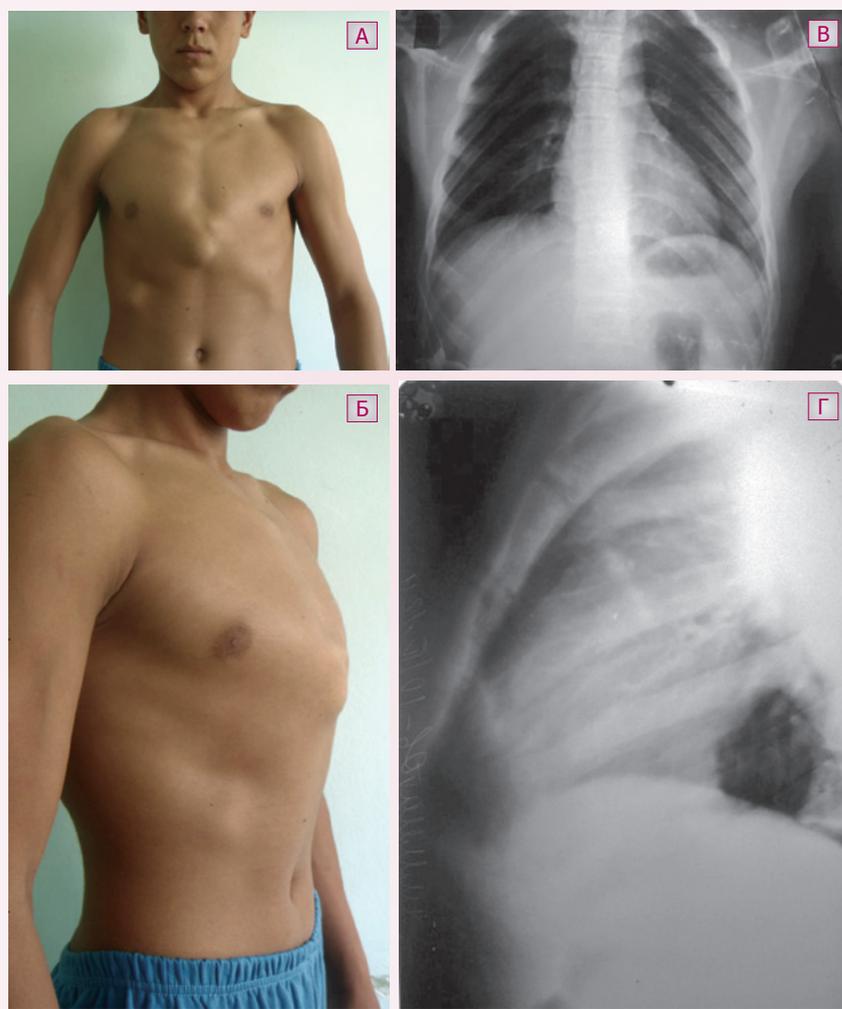
фиксация, не ограничивающая экскурсии грудной клетки.

В двух случаях оперативного лечения КДГК мы ограничились субперихондриальной резекцией ребер и клиновидной поперечной стернотомией с последующей фиксацией лавсановыми швами, так как был достигнут хороший косметический эффект, а установка пластины вызвала сомнение в отношении косметической оправданности фиксации из-за недостаточного развития подкожной жировой клетчатки. В одном случае достаточно было хондрорезекции справа и хондротомии слева, и также произведена фиксация лавсановыми швами по тем же косметическим причинам.

Клинический пример представлен на рисунках 2, 3.

Из интраоперационных осложнений отметим гемо- и/или пневмоторакс вследствие повреждения парietального листка плевры, что устранено перманентным герметичным ушиванием перфорированного участка плевры с последующей установкой в плевральные полости с обеих сторон аспирационных дренажных систем, которые удалялись на 2-е сутки после операции. В одном случае наблюдалось сукровичное выделение (около 1 месяца) из раны, не сообщающейся с полостью грудной клетки, которое купи-

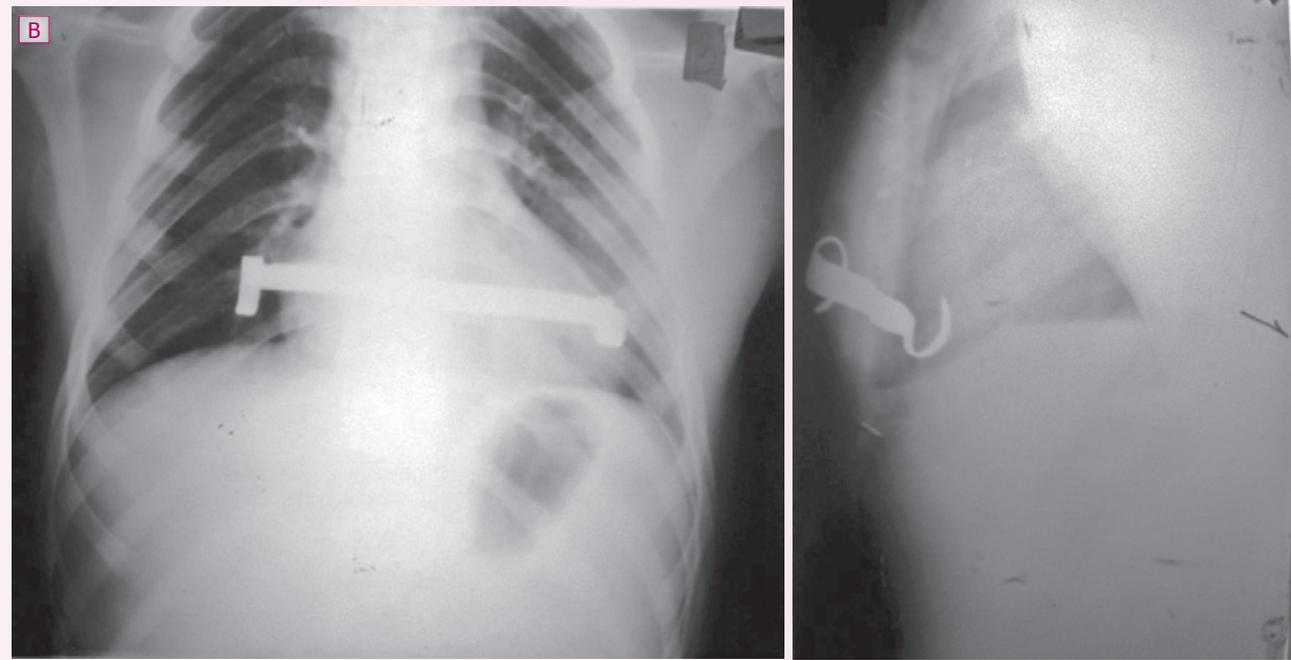
**Рисунок 2**  
Больной Ф., 16 лет. Диагноз: «Врожденная килевидная деформация грудной клетки, корпорокостальный тип, пирамидальная форма». До оперативного лечения КДГК: А, Б – внешний вид больного; В, Г – рентгенограммы.



**Рисунок 3**  
Больной Ф., 16 лет. После оперативного лечения КДГК. Ближайший результат: А, Б – внешний вид



**Рисунок 3**  
**Больной Ф., 16 лет. В, Г – вид пластины на рентгенограммах**



ровано соблюдением больным всех ограничительных предписаний.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, созданная нами пластина позволяет получить желаемые результаты хирургического лечения килевидной деформации грудной клетки, обеспечивая до-

статочную фиксацию ГРК после торакопластики и сохраняя, а иногда и улучшая, функциональные показатели кардио-респираторной системы в период реабилитации больных. Полученные результаты не являются всеобъемлющими, так как анализ и выводы проведены на основе сравнительно малого ко-

личества клинического материала, соответственно, и малым объемом отдаленных результатов, в связи с чем исследование будет продолжено в заданном направлении для определения объема оптимальной, а вместе с тем и безопасной, коррекции переднего грудно-реберного комплекса.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Кондрашин, Н.И. Аномалии развития грудной клетки /Н.И. Кондрашин //Ортопедия, травматология и протезирование. – 1984. – № 4. – С. 62-57.
2. Малахов, О.А. Дефекты развития грудной клетки и их лечение /О.А. Малахов, С.С. Рудаков, К.А. Лихотай //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2002. – № 4. – С. 63-67.
3. Баиров, Г.А. Килевидная деформация грудной клетки /Г.А. Баиров, А. Фокин //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1983. – № 2. – С. 98-93.
4. Новые способы реконструкции деформаций грудной клетки /В.Я. Фищенко [и др.] //X съезд травматологов ортопедов Украины: тезисы докл. – Одесса, 1987. – Ч. 2. – С. 86-87.
5. Разумовский, А.Ю. Килевидная деформация грудной клетки /А.Ю. Разумовский, М.О. Савчук, А.А. Павлов //Детская хирургия. – 2009. – № 1. – С. 45-50.
6. Костно-пластические операции у детей /М.Л. Дмитриев, Г.А. Баиров, К.С. Терновой, Л.В. Прокопова. – Киев, 1974. – С. 5-12.
7. Жила, Н.Г. Хирургическая моделирующая коррекция врождённых и приобретённых деформаций грудной клетки у детей и подростков: дис. ... д-ра мед. наук /Н.Г. Жила. – Иркутск, 2000. – С. 3-6.
8. Robicsek, F. Surgical treatment of pectus carinatum /F. Robicsek //Chest Surg. Clin. Nam. – 2000. – Vol. 10. – P. 357-376.

9. Davis, J.T. Repair of the pectus deformity: Results of the Ravitch approach in the current era //Ann. Thorac. surg. – 2004. – Vol. 78. – P. 421-426.

## REFERENCES:

1. Kondrashin N.I. The abnormalities in chest development. Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. 1984; 4: 62-57 (In Russian).
2. Malakhov O.A., Rudakov S.S., Likhota K.A. Defects of chest development and their management. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2002; 4: 63-67 (In Russian).
3. Bairov G.A., Fokin A. Keeled chest. Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova. 1983; 2: 98-93 (In Russian).
4. Fishchenko V.Ya. i dr. The new ways of reconstruction of chest deformations. In: X s'ezd travmatologov ortopedov Ukrainy: tezisy dokl. Odessa, 1987; Ch. 2: 86-87 (In Russian).
5. Razumovskiy A.Yu., Savchuk M.O., Pavlov A.A. Keeled chest. Detskaya khirurgiya. 2009; 1: 45-50 (In Russian).
6. Dmitriev M.L., Bairov G.A., Ternovoy K.S., Prokopova L.V. Bone plastic surgery in children. Kiev; 1974; 5-12 (In Russian).
7. Zhila N.G. Surgical modelling correction of congenital and acquired deformations of chest in children and adolescents. Dr. med. sci. Dis. Irkutsk; 2000; 3-6 (In Russian).
8. Robicsek F. Surgical treatment of pectus carinatum. Chest Surg. Clin. Nam. 2000; 10: 357-376.
9. Davis J.T., Weinstein S. Repair of the pectus deformity: Results of the Ravitch approach in the current era. Ann. Thorac. surg. 2004; 78: 421-426.

## Сведения об авторах:

**Ходжанов И.Ю.**, д.м.н., профессор, руководитель отделения детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, НИИТО МЗ РУз, г. Ташкент, Узбекистан.

**Байимбетов Г.Дж.**, к.м.н., старший научный сотрудник, отделение детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, НИИТО МЗ РУз, г. Ташкент, Узбекистан.

**Шоматов Х.Ш.**, врач ординатор, отделение детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, НИИТО МЗ РУз, г. Ташкент, Узбекистан.

**Касымов Х.А.**, стажер исследователь, отделение детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, НИИТО МЗ РУз, г. Ташкент, Узбекистан.

**Хакимов Ш.К.**, стажер исследователь, отделение детской травматологии, деформаций грудной клетки и патологии позвоночника, НИИТО МЗ РУз, г. Ташкент, Узбекистан.

## Адрес для переписки:

Касымов Х.А., ул.Тараккиёт, 78, г. Ташкент, Узбекистан, 100000,  
Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии  
Тел: 8 (371) 233-60-16; +9-9890-912-2604  
E-mail: kasimov\_khatam21@mail.ru

## Information about authors:

**Khodzhanov I.Y.**, MD, PhD, professor, head of department of pediatric traumatology, chest deformation and spine pathology, Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic.

**Bayimbetov G.D.**, candidate of medical science, senior researcher, department of pediatric traumatology, chest deformation and spine pathology, Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic.

**Shomatov K.S.**, resident, department of pediatric traumatology, chest deformation and spine pathology, Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic.

**Kasymov K.A.**, intern researcher, department of pediatric traumatology, chest deformation and spine pathology, Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic.

**Khakimov S.K.**, intern researcher, department of pediatric traumatology, chest deformation and spine pathology, Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics by Ministry of Health of Uzbekistan Republic.

## Address for correspondence:

Kasymov K.A., Tarakkiyot, 78, Tashkent, Uzbekistan, 100000.  
Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics  
Tel: 8 (371) 233-60-16; +9-9890-912-2604  
E-mail: kasimov\_khatam21@mail.ru

# РЕСПИРАТОРНАЯ ПОДДЕРЖКА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА КОНЕЧНОСТЯХ В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ПОЛИТРАВМЫ

## RESPIRATORY SUPPORT AFTER SURGICAL PROCEDURES OF THE EXTREMITIES IN EARLY PERIOD OF POLYTRAUMA

**Сафронов Н.Ф. Кравцов С.А. Власов С.В. Шаталин А.В.**  
**Safronov N.F. Kravtsov S.A. Vlasov S.V. Shatalin 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 исследования** – оценить влияние сочетанной анестезии на основе периферических блокад на режимы и длительность респираторной поддержки после операций на конечностях при политравме.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 68 пострадавших с политравмой в возрасте от 15 до 65 лет, которым в остром и раннем периоде травматической болезни проводились операции на верхних и нижних конечностях. В зависимости от метода анестезии все пациенты были разделены на две группы по 34 человека каждая. В основной группе проводилась сочетанная анестезия на основе периферических блокад нервных стволов и сплетений, в контрольной – общая анестезия с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) на основе атаралгии и закиси азота. Проведен статистический анализ изменения режимов респираторной поддержки и их длительности у пациентов разных групп в ходе оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде.

**Результаты.** У пациентов основной группы режимы респираторной поддержки в ходе операции и в раннем послеоперационном периоде не отличались от предоперационных. Изменение параметров вентиляции в контрольной группе было статистически значимым ( $p = 0,0036$ ). Пациенты, находящиеся на самостоятельном дыхании и вспомогательных режимах ИВЛ ( $n = 21$ ), переводились на принудительную вентиляцию. Возвращение к исходным режимам занимало в среднем ( $M \pm m$ )  $7,1 \pm 0,7$  часов после окончания операции. Общая продолжительность ИВЛ ( $p = 0,043$ ) и длительность полностью принудительной вентиляции ( $p = 0,006$ ) в основной группе была меньше, чем в контрольной. По времени проведения вспомогательных режимов ИВЛ статистически значимых различий не отмечалось ( $p = 0,37$ ).

**Заключение.** Сочетанная анестезия на основе периферических блокад нервных стволов и сплетений при операциях на конечностях в раннем периоде политравмы, в отличие от общей анестезии, позволяет не менять режимы респираторной поддержки, проводимые перед операцией. Кроме того, она сокращает продолжительность респираторной поддержки при политравме.

**Ключевые слова:** регионарная анестезия; периферические блокады; политравма; искусственная вентиляция легких.

**Objective** – to evaluate the influence of combined anesthesia based on the peripheral nerve blockade on the regimen and duration of respiratory support after surgical procedures for the extremities in polytrauma.

**Materials and methods.** The study included 68 patients with polytrauma at the age of 15-65, with surgery of extremities in the acute and early periods of the traumatic disease. In dependence on the anesthesia method all patients were divided into two groups, with 34 patients in each one. The main group received the combined anesthesia based on the peripheral blockade of the nerve trunks and plexuses. The control group received general anesthesia with ALV based on the ataralgia and nitrogen oxide. The statistical analysis of the change of the respiratory support regimens and their duration in patients of the different groups in the course of operative intervention and postoperative period was carried out.

**Results.** The respiratory support regimens in patients of the main group in the course of operative intervention and postoperative period did not vary from the preoperative values. Change of the ventilation parameters in the control group was the statistically significant ( $p = 0,0036$ ). The patients in the spontaneous respiration and adjuvant regimens of ALV ( $n = 21$ ) were changed over the forced ventilation. The reversion to the reference conditions took at the average ( $M \pm m$ )  $7,1 \pm 0,7$  hours after surgery completion. The common duration of ALV ( $p = 0,043$ ) and time duration of the wholly forced ventilation ( $p = 0,006$ ) in the main group were less than in the control one. There were not the statistically significant differences between time duration of the adjuvant regimens ( $p = 0,37$ ).

**Conclusion.** Combined anesthesia based on the peripheral blockades of the nerve trunks and plexuses during the surgical procedures for the extremities in the polytrauma early period contrary to the general anesthesia allow not to change the respiratory support regimens carried out before procedure. As well as it decreases the duration of the respiratory support in polytrauma.

**Key words:** regional anesthesia; peripheral nerve block; polytrauma; artificial lung ventilation.

Респираторная поддержка в настоящее время стала неотъемлемой частью комплексного лечения политравмы. В остром и раннем периоде травматической болезни в результате развития острой дыхательной недостаточности от 20 до 59 % пострадавших с политравмой нуждаются в искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [1-4]. Лечение и уход за такими больными – одна из самых трудоемких задач для персонала отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Не-

оправданно длительная вентиляция приводит к развитию тяжелых осложнений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем, которые не только увеличивают сроки пребывания пациентов в стационаре, но и повышают уровень

летальности [4, 5]. Максимальное сокращение продолжительности ИВЛ и своевременный перевод на самостоятельное дыхание позволят избежать этих осложнений и уменьшить экономические затраты на лечение.

Процедура прекращения респираторной поддержки часто занимает до 40-50 % от всей продолжительности вентиляции и связана с чередованием различных вспомогательных режимов ИВЛ. Большинство пострадавших с политравмой получают многоэтапное хирургическое лечение. При этом почти каждое оперативное вмешательство под общей анестезией требует полностью принудительной ИВЛ, что задерживает перевод пациента на самостоятельное дыхание. При операциях на конечностях при политравме сочетанная анестезия на основе периферических блокад нервных стволов и сплетений не только имеет преимущество перед общей анестезией в отношении защиты от хирургической агрессии [6, 7], но и может сократить длительность послеоперационной ИВЛ. Влияние этого фактора на общую продолжительность респираторной поддержки при политравме остается неизученным.

**Цель исследования** – оценить влияние сочетанной анестезии на основе периферических блокад на режимы и длительность респираторной поддержки после операций на конечностях при политравме.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе ФГБЛПУ «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров» в период с 2007 по 2011 гг. и носило проспективный характер. Критериями включения в исследование служили: возраст пациентов от 15 до 65 лет; необходимость проведения операций на конечностях при политравме не позднее 7 суток от ее получения; состояние пациента перед операцией на конечности не более 75 баллов по шкале APACHE III.

Критерии исключения: неадекватная периферическая блокада, требующая перехода на общую анестезию; необходимость проведения более срочных операций на других областях тела.

В ходе исследования все пострадавшие (n = 68) были разделены на две группы: основную и контрольную, по 34 пациента каждая. Из них 22 пострадавшим проводились операции на верхней конечности, 12 – на нижней конечности дистальнее средней трети бедра (табл. 1). Случайный порядок формирования групп одного размера достигался блоковой рандомизацией. Каждый блок состоял из 4 человек, по 2 человека в каждую группу. Для случайной последовательности включения пациентов в блоки использовали программу Statistica 6.1, раздел «Промышленная статистика и Шесть Сигма/Планирование эксперимента».

Предоперационная подготовка проводилась в ОРИТ и носила индивидуальный характер, т.к. многообразие нарушений при политравме невозможно было свести к какой-либо схеме и предоставить единый алгоритм лечения. В результате использования концепции «damage control» оперативные вмешательства на конечностях проводились только после более срочных операций на других областях тела (табл. 2). Показателем готовности к операциям на конечностях считали состояние пациентов по шкале APACHE III не более 75 баллов [7, 8].

Пациентам основной группы выполнялась сочетанная анестезия на основе периферических блокад, проведение которых не требовало обязательного получения парестезий. В зависимости от локализации повреждения, на верхней конечности выполнялась межлестничная блокада плечевого сплетения предложенным нами способом (патент на изобретение РФ № 2329070) или аксиллярная блокада, а на нижней конечности – блокада седалищного нерва боковым доступом и бедренного нерва по методике «три в одном». При аксиллярных блокадах (n = 13) и в случаях применения миорелаксантов в предоперационном периоде (n = 7) верификацию положения иглы относительно нервных стволов не проводили. У 14 пострадавших для поиска нервных стволов использовали электростимулятор Stimuplex DIG. В качестве местного анестетика при-

Таблица 1  
Характеристика оперативных вмешательств на конечностях

Наименование операций	Количество операций в группах	
	основная	контрольная
Остеосинтез ключицы	8	5
Остеосинтез плечевой кости	5	3
Остеосинтез костей предплечья	8	7
Остеосинтез костей кисти	4	2
Остеосинтез бедренной кости	2	3
Остеосинтез надколенника	–	3
Остеосинтез костей голени	6	5
ПХО обширных ран конечностей	1	4
Реконструктивные операции на сосудах и нервах конечностей	2	1
Другие операции	1	3
Всего	37	36
p (между группами)	0,90 ( $\chi^2 = 4,11$ ; df = 9)	

меняли 0,5 % раствор ропивакаина гидрохлорида ( $3,62 \pm 0,12$  мг/кг). Блокада дополнялась атаралгезией (фентанил  $1,5 \pm 0,06$  мкг/кг/ч и диазепам  $0,14 \pm 0,01$  мг/кг/час) и ингаляцией закиси азота (0,4-0,6 МАК) с кислородом.

В контрольной группе проводилась комбинированная общая анестезия с ИВЛ: фентанил  $7,25 \pm 0,05$  мкг/кг/ч; диазепам  $0,273 \pm 0,009$  мг/кг/час; дроперидол  $0,15 \pm 0,02$  мг/кг/час; кетамин  $0,77 \pm 0,03$  мг/кг/ч; ардуан  $0,04 \pm 0,001$  мг/кг/час и закись азота (0,4-0,6 МАК) с кислородом. В ходе анестезии у пациентов обеих групп использовали наркозные станции Primus и Fuji Maximus. В ОРИТ респираторная поддержка осуществлялась аппаратами Evita 4 и Galileo.

При операции и в периоперационном периоде выполнялся мониторинг ЭКГ, ЧСС, неинвазивного АД, SpO<sub>2</sub>, P<sub>ЕТ</sub>CO<sub>2</sub> гемодинамическими мониторами SpaceLabs 90651A, U 4000 F, Philips C3, показателей центральной гемодинамики методом тетраполярной реографии по Кубичеку на аппаратно-программном реографическом комплексе «МИЦАР-РЕО».

Пациенты обеих групп были сопоставимы по полу, возрасту, тяжести повреждений (ISS), тяжести состояния (APACHE III), характеру и продолжительности оперативных вмешательств на конечностях и других областях тела (табл. 1, 2, 3).

Перевод больного на ИВЛ, а также возвращение к самостоятельному дыханию осуществлялись на основании трех групп критериев: клинических, инструментальных и лабораторных [9]. Выбор оптимального режима респираторной поддержки и параметров вентиляции проводился под контролем газового состава крови, кислотно-

основного состояния, капнографии и пульсоксиметрии. У всех пациентов определялась длительность респираторной поддержки. Регистрация режимов ИВЛ проводилась каждые 6 часов.

Для статистической обработки материала пользовались пакетом прикладных программ Statistica (версия 6.1) и Microsoft Office Excel 2010. Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась визуальной оценкой графиков-гистограмм и с помощью критерия Шапиро-Уилка. При нормальном распределении количественные переменные описывались среднеарифметическим значением (M), стандартной ошибкой среднего (m), а для сравнения двух несвязанных групп использовали t-критерий Стьюдента. В остальных случаях описание количественных данных осуществляли с помощью медианы (Me) и интерквартильного размаха (LQ, UQ) в виде 25-й и 75-й процентиля, а для сравнения двух независимых выборок использовали критерий Манна-Уитни. Сравнение частот исследуемых признаков в группах выполняли с помощью  $\chi^2$ -критерия

Пирсона. Критический уровень значимости при проверке гипотез «р» принимался равным 0,05. При уровне  $p < 0,05$  нулевая гипотеза отвергалась.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В предоперационном периоде все пострадавшие получали различные режимы респираторной поддержки, не имеющие статистически значимых различий по группам (табл. 4).

У пациентов основной группы отсутствовали симптомы ноцицептивной реакции на оперативное вмешательство, такие как гемодинамический и двигательный ответ, требующие дополнительной седации, анальгезии и релаксации. Приводимые нами в более ранних публикациях исследования центральной гемодинамики, гликемии и лактатемии на основных этапах операции указывали на более высокий уровень анестезиологической защиты сочетанной регионарной анестезии по сравнению с общей анестезией [6, 7]. Это позволило не углублять наркоз и не переходить на принудительные

Таблица 2  
Операции, проведенные пациентам с повреждениями конечностей на других областях тела

Наименование операций	Количество операций	
	основная	контрольная
Лапароскопия	2	3
Лапаротомия	1	2
Торакоцентез	2	–
Торакоскопия	–	1
Остеосинтез костей таза АВФ	2	2
Трепанация черепа	2	1
Остеосинтез проксимальных переломов бедра	2	5
ПХО обширных ран различной локализации	3	1
Трахеостомия	1	2
Другие операции	1	1
Всего	16	18
p (между группами)	0,96 ( $\chi^2 = 2,92$ ; df = 9)	

Таблица 3  
Общая характеристика пострадавших (M ± m)

Группы	Пол		Возраст (лет)	ISS	APACHE III	Операция (мин.)
	муж	жен				
Основная (n = 34)	24	10	35,3 ± 2,6	22,1 ± 0,8	66,6 ± 1,7	107 ± 14
Контрольная (n = 34)	21	13	39,5 ± 2,4	22,9 ± 1,1	68,5 ± 1,5	114 ± 9,7
p (между группами)	0,44		0,24	0,56	0,4	0,74

режимы респираторной поддержки у пациентов, находящихся на спонтанном дыхании или вспомогательной ИВЛ. В режиме IPPV медикаментозной седации и миоплегии, проводимой в ОРИТ для синхронизации с респиратором, было достаточно на весь период операции. Нарушений внешнего дыхания по данным  $SpO_2$  и  $P_{ET}CO_2$  ни в одном случае не отмечалось. Таким образом, у пациентов основной группы респираторная поддержка в ходе операции и в раннем послеоперационном периоде не менялась, что служило еще одним показателем эффективности проводимой регионарной анестезии.

Изменение параметров вентиляции в контрольной группе при операциях на конечностях было статистически значимым (табл. 5). Пациенты, до операции находящиеся на самостоятельном дыхании ( $n = 6$ ) и вспомогательной вентиляции ( $n = 15$ ), были переведены на полностью принудительные режимы ИВЛ. В 5 случаях проводилась синхронизированная перемежающаяся вентиляция. Но частота заданных аппаратных вдохов была  $\geq 10$  в мин, т.е. режим мало отличался от полностью принудительной ИВЛ.

Нарушений внешнего дыхания по контролируемым параметрам у пациентов контрольной группы не было. В 3-х случаях после вводного наркоза отмечалось кратковременное уменьшение  $SpO_2$ , которое сопровождалось снижением АД, ОПСС,  $P_{ET}CO_2$ . Данные нарушения, характерные для увеличения вентиляционно-перфузионного соотношения за счет снижения перфузии, не были статистически значимыми, носили преходящий характер и не требовали дополнительной медикаментозной и респираторной терапии.

Возвращение к исходным режимам респираторной поддержки у пациентов контрольной группы, переведенных на принудительную ИВЛ, занимало в среднем ( $M \pm m$ )  $7,1 \pm 0,7$  часов после окончания оперативного вмешательства. Это время можно рассматривать как период постнаркозной депрессии сознания и дыхания. Длительность

Таблица 4

Варианты респираторной поддержки перед операциями на конечностях

Режимы респираторной поддержки	Количество по группам (n)	
	основная	контрольная
IPPV	11	8
SIMV	4	7
ASB	4	8
CPAP	7	5
SB ( $Fi O_2 = 0,3-0,6$ )	8	6
$p$ (между группами)	0,80 ( $\chi^2 = 1,62$ ; $df = 4$ )	

**Примечание:** IPPV (Intermittent positive pressure ventilation) – принудительная вентиляция легких; SIMV (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation) – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция; ASB (Assisted Spontaneous Breathing) – самостоятельное дыхание с поддержкой давлением; CPAP (Constant Positive Airway Pressure) – самостоятельное дыхание при постоянно повышенном давлении; SB (Spontaneous Breathing) – самостоятельное дыхание.

Таблица 5

Режимы вентиляции у пациентов контрольной группы

Режимы ИВЛ	Перед операцией (n)	В ходе операции (n)
IPPV	8	29
SIMV	7	5
ASB	8	-
CPAP	5	-
SB ( $Fi O_2 = 0,3-0,6$ )	6	-
$p$ (между периодами)	0,0036 ( $\chi^2 = 15,63$ ; $df = 4$ )	

его определялась степенью травматичности операций на конечностях и зависела от дозы введенного фентанила, атарактиков, нейролептиков и миорелаксантов.

Общая продолжительность ИВЛ в основной группе была меньше, чем в контрольной ( $Me [LQ-UQ]_{осн} = 2,75 [1-5]$  суток;  $Me [LQ-UQ]_{контр} = 4 [2,5-8]$  суток;  $p = 0,043$ ) за счет сокращения длительности полностью принудительной вентиляции ( $Me [LQ-UQ]_{осн} = 1 [0,25-3,75]$  суток;  $Me [LQ-UQ]_{контр} = 2 [1,0-5,0]$  суток;  $p = 0,006$ ). Время проведения вспомогательных режимов в основной группе также было меньше ( $Me [LQ-UQ]_{осн} = 1,5 [1,0-2,25]$  суток;  $Me [LQ-UQ]_{контр} = 1,86 [1,0-2,5]$  суток;  $p = 0,37$ ), но статистически значимых различий не отмечалось (рис.).

Столь значительное и статистически значимое снижение продолжительности ИВЛ у пациентов основной группы нельзя объяснить только отсутствием у них периода постнаркозной депрессии, даже учитывая многоэтапность хирургического лечения политравмы.

Проведение периферических блокад, кроме адекватной анестезии и миоплегии оперируемой конечности в ходе операции, обеспечивало ее длительную аналгезию и остаточную гипоалгезию в послеоперационном периоде. В течение 14-16 часов после окончания операции не требовалось введения каких-либо анальгетиков. Это способствовало раннему переводу пострадавших с принудительной вентиляции на вспомогательные режимы или самостоятельное дыхание.

Пациентам контрольной группы при операциях в условиях общей анестезии вводились значительные дозы фентанила, которые в раннем послеоперационном периоде обеспечивали неплохой уровень остаточной аналгезии, но вызывали депрессию дыхания, требующую принудительной ИВЛ. Кроме того, интраоперационное введение больших доз фентанила приводило к гиперактивации нейронов задних рогов спинного мозга и индуцировало отсроченную на 5-6 часов послеоперационную гипералгезию.

Снижение порога болевой чувствительности требовало, в свою очередь, дополнительного обезболивания опиоидами и более глубокой седации, что задерживало перевод пациентов на самостоятельное дыхание.

Затянувшаяся ИВЛ часто приводит к серьезным респираторным осложнениям и неоправданной загруженности ОРИТ [4, 5]. На наш взгляд, сочетание общей анестезии с периферическими блокадами может частично разрешить эту проблему при политравме, но, к сожалению, этот эффективный метод пока не популярен в нашей стране.

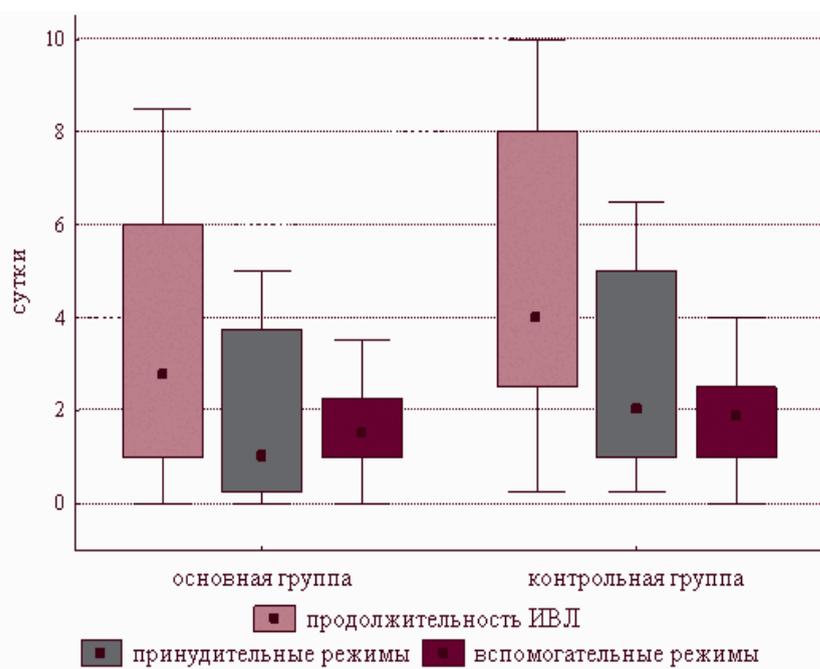
### ВЫВОДЫ:

Сочетанная анестезия на основе периферических блокад нервных стволов и сплетений при операциях на конечностях в раннем периоде политравмы, в отличие от общей анестезии, позволяет не менять режимы респираторной поддержки, проводимые перед операцией.

Проведение сочетанной анестезии при операциях на конеч-

### Рисунок

#### Продолжительность различных режимов ИВЛ



ностях сокращает общую продолжительность респираторной поддержки и длительность полностью принудительной вентиляции при политравме. Продол-

жительность вспомогательных режимов ИВЛ при политравме не зависит от метода анестезии, проводимой при операциях на конечностях.

### ЛИТЕРАТУРА:

- Bernhard, M. Präklinisches Management des Polytraumas /M. Bernhard, M. Helm, A. Grieles //Anaesthesist. – 2004. – Vol. 53. – P. 887-904.
- 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution /C. Probst, H.C. Pape, F. Hildebrand [et al.] //Injury. – 2009. – Vol. 40, N 1. – P. 77-83.
- Агаджанян, В.В. Политравма: оптимизация медицинской помощи /В.В. Агаджанян //Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения: материалы II Московского международного конгресса травматологов и ортопедов. – М., 2011. – С. 272-273.
- Acute respiratory distress syndrome among trauma patients: trends in ICU mortality, risk factors, complications and resource utilization /P. Navarrete-Navarro, A. Rodriguez, N. Reynolds [at al.] //Intensive Care Med. – 2001. – Vol. 27, N 7. – P. 1133-1140.
- Mutlu, G.M. Complications of mechanical ventilation /G.M. Mutlu, P. Factor //Respir. Care Clin. North. Am. – 2000. – Vol. 6, N 2. – P. 213-252.
- Сафронов, Н.Ф. Влияние методов анестезии на показатели стресс-ответа при операциях на верхней конечности при политравме /Н.Ф. Сафронов, С.А. Кравцов, С.В. Власов //Политравма. – 2010. – № 2. – С. 37-42.
- Кравцов, С.А. Влияние метода анестезии на показатели центральной гемодинамики при операциях на верхней конечности в остром периоде политравмы /С.А. Кравцов, Н.Ф. Сафронов,

- С.В. Власов //Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. XVII, № 3. – С. 163-166.
- Политравма /В.В. Агаджанян, А.А. Пронских, И.М. Устьянцева [и др.]. – Новосибирск: Наука, 2003. – 492 с.
- Лебединский, К.М. Основы респираторной поддержки /К.М. Лебединский, В.А. Мазурок, А.В. Нефедов. – СПб.: Человек, 2008. – 208 с.

### REFERENCES:

- Bernhard M., Helm M., Grieles A. Präklinisches Management des Polytraumas. Anaesthesist. 2004; 53: 887-904.
- Probst C., Pape H.C., Hildebrand F. et al. 30 years of polytrauma care: An analysis of the change in strategies and results of 4849 cases treated at a single institution. Injury. 2009; 40 (1): 77-83.
- Agadzhanian V.V. Polytrauma: optimization of the medical care. In: Povrezhdeniya pri dorozhno-transportnykh proisshestviyakh i ikh posledstviya: nereshennye voprosy, oshibki i oslozhneniya : materialy II Moskovskogo mezhdunarodnogo kongressa travmatologov i. Moscow, 2011; 272-273 (In Russian).
- Navarrete-Navarro P., Rodriguez A., Reynolds N. at al. The acute respiratory distress syndrome among trauma patients: trends in ICU mortality, risk factors, complications and resource utilization. Intensive Care Med. 2001; 27 (7): 1133-1140.
- Mutlu G.M., Factor P. Complications of mechanical ventilation. Respir. Care Clin. North Am. 2000; 6 (2): 213-252.
- Safronov N.F., Kravtsov S.A., Vlasov S.V. Influence of the anesthesia methods on the values of the stress-evocation in the surgery of the upper extremities in polytrauma. Polytrauma. 2010; 2: 37-42 (In Russian).

7. Kravtsov S.A., Safronov N.F., Vlasov S.V. Influence of the anesthesia methods on the values of the central hemodynamics in the surgery of the upper extremities in the acute period of polytrauma. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010; XVII(3): 163-166 (In Russian).
8. Agadzhanian V.V., Pronskikh A.A., Ust'yantseva I.M. et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka; 2003 (In Russian).
9. Lebedinskiy K.M., Mazurok V.A., Nefedov A.V. The base of the respiratory support. SPb.: Chelovek; 2008. (In Russian).

**Сведения об авторах:**

**Сафронов Н.Ф.**, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии и реанимации, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтёров», 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 шахтёров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Власов С.В.**, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтёров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Шаталин А.В.**, к.м.н., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтёров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Адрес для переписки:**

Сафронов Н.Ф., 7-й микрорайон, № 9, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтёров», г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509

Тел: 8 (384-56) 9-55-57

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net

**Information about authors:**

**Safronov N.F.**, candidate of medical sciences, head of department of anesthesiology and resuscitation, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

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

**Vlasov S.V.**, candidate of medical sciences, anesthesiologist-resuscitator, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Shatalin A.V.**, candidate of medical sciences, head of department of resuscitation and intensive therapy, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Address for correspondence:**

Safronov N.F., 7<sup>th</sup> district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Federal Scientific Clinical Center  
of Miners' Health Protection

Tel: 8 (38456) 9-55-57

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net



# РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕОТЛОЖНУЮ ХИРУРГИЮ

## RESULTS OF IMPLEMENTATION OF MINIMALLY INVASIVE TECHNOLOGIES INTO EMERGENCY SURGERY

**Серебренников В.В. Баранов А.И.**  
**Serebrennikov V.V. Baranov A.I.**

Новокузнецкий государственный институт  
усовершенствования врачей,  
Городская клиническая больница № 1,  
Городская клиническая больница № 29,  
г. Новокузнецк, Россия

Novokuznetsk State Institute  
of Medical Extension Course,  
Clinical Hospital N 1,  
Clinical Hospital N 10,  
Novokuznetsk, Russia

**Цель исследования** – выявить основные закономерности в изменении эпидемиологии острого аппендицита и острого холецистита в условиях крупного промышленного центра (г. Новокузнецка) и влияние приоритетного использования малоинвазивных операций на результаты лечения.

**Материалы и методы исследования.** В исследование вошли пациенты, прооперированные с диагнозом острого аппендицита и острого холецистита за 10 лет в МЛПУ «ГКБ № 1» и МЛПУ «ГКБ № 29» г. Новокузнецка. Пациенты обеих нозологий разделены на группы: сравнения (2000-2004 гг.) и основную (2006-2010 гг.).

**Результаты.** Количество экстренных холецистэктомий в основной группе МЛПУ «ГКБ № 1» увеличилось на 268 операций, в МЛПУ «ГКБ № 29» – на 218. Увеличился средний возраст за счет группы «50-59 лет» в обоих стационарах. В группах значительно преобладали пациенты женского пола, соотношение не изменилось. Применение эндоскопических и малоинвазивных технологий в основной группе «ГКБ № 1» позволило уменьшить количество осложнений на 3,5 %, смертность снизилась более чем в два раза. Средний послеоперационный койко-день сократился на 3,6 суток. В основной группе «ГКБ № 29» количество осложнений снизилось на 0,3 %, смертность – на 0,5 %. Послеоперационный койко-день сократился на 1,9 суток.

Количество пациентов, прооперированных с острым аппендицитом в двух стационарах, увеличилось на 200 пациентов. Значимых изменений по полу и возрасту нет. Применение лапароскопической аппендэктомии в МЛПУ «ГКБ № 1» привело к снижению осложнений на 1,77 %, средний койко-день уменьшился на 1,7 суток; в МЛПУ «ГКБ № 29» – к снижению на 2,75 %, койко-день уменьшился на 0,4 суток.

**Выводы:** 1. Количество аппендэктомий в двух крупных госпитальных базах г. Новокузнецка увеличилось на 200 операций. Изменений по возрастному-половому составу нет. 2. Приоритетное использование видеоэндоскопических аппендэктомий сопровождается уменьшением числа послеоперационных осложнений и сокращением послеоперационного койко-дня. 3. Существенно выросло число больных с острым холециститом, оперированных в неотложном порядке, преимущественно за счет пациентов старше 50 лет. 4. Приоритетное использование малоинвазивных холецистэктомий приводит к сокращению количества послеоперационных осложнений и койко-дня.

**Ключевые слова:** лапароскопическая аппендэктомия; лапароскопическая холецистэктомия; холецистэктомия из минидоступа.

**Objective** – to identify the key patterns in the changing epidemiology of acute appendicitis and acute cholecystitis in a large industrial center (Novokuznetsk) and the impact of priority use of minimally invasive operations on the results of treatment.

**Materials and Methods.** The study included patients who underwent surgery with the diagnosis of acute appendicitis and acute cholecystitis in the Clinical Hospitals N 1 and N 29 during 10 years. The patients in both nosology divided into groups: comparison group (2000-2004) and the main one (2006-2010).

**Results.** The number of emergency cholecystectomy in the main group in the Clinical Hospital N 1 increased by 268 operations, in the Clinical Hospital N 29 – by 218. The mean age increased at the expense of the «50-59» group in the both hospitals. The female patients prevailed in the groups. Their ratio did not change. Endoscopic and minimally invasive techniques in the study group of the Clinical Hospital N 1 reduced the number of complications by 3,5 %. The mortality rate decreased more than twice. The average postoperative hospital stay decreased by 3,6 days. In the study group in the Clinical Hospital N 29 the rate of complications decreased by 0,3 %, and the mortality rate decreased by 0,5 %. The postoperative hospital stay reduced by 1,9 days.

The number of patients with surgery of acute appendicitis increased by 200 patients in two hospitals. Significant changes in the age and sex were absent. The use of laparoscopic appendectomy in the Clinical Hospital N 1 led to the reduction of complications by 1,77 % and the decrease in average hospital stay by 1,7 days. In the Clinical Hospital N 29 the complication rate decreased by 2,75 %, the hospital stay – by 0,4 days.

**Conclusions:** 1. The number of appendectomy in two large hospital databases of Novokuznetsk increased by 200 operations. There were no changes in the age and sex composition. 2. Priority use of videoendoscopic appendectomies was accompanied by reduction of postsurgical complications and postoperative hospital stay. 3. The number of patients with emergency surgery of acute cholecystitis significantly increased, mainly due to the patients older than 50. 4. Priority use of minimally invasive cholecystectomies leads to a reduction in post-operative complications and hospital days.

**Key words:** laparoscopic appendectomy; laparoscopic cholecystectomy; cholecystectomy from minimal access.

В настоящее время около половины всех больных, поступающих в хирургический стационар с острым холециститом, подвергаются экстренным операциям, и этот показатель уступает лишь по-

казателю по острому аппендициту [1-6].

В литературе показано, что применение малоинвазивных методов предпочтительнее, так как они не только сокращают время ста-

ционарного лечения пациентов и с экономической точки зрения более выгодны, но и уменьшают частоту развития послеоперационных осложнений и летальность [7-9].

В то же время, оценка эффективности малоинвазивных операций при наиболее распространенных острых хирургических заболеваниях в условиях крупного промышленного центра не нашла широкого освещения в современной литературе.

**Цель исследования** — выявить основные закономерности в изменении эпидемиологии острого аппендицита и острого холецистита в условиях крупного промышленного центра (г. Новокузнецка) и влияние приоритетного использования малоинвазивных операций на результаты лечения.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование вошли пациенты с диагнозами острого аппендицита и острого холецистита за 10 лет, лечившиеся в двух крупных клиниках (МЛПУ «ГКБ № 1» и МЛПУ «ГКБ № 29») г. Новокузнецка.

С августа 2005 года неотложная лапароскопическая аппендэктомия внедрена в МЛПУ «ГКБ № 1», с января 2007 г. — в МЛПУ «ГКБ № 29», но при этом в лечебных учреждениях использовалась различная хирургическая тактика. В МЛПУ «ГКБ № 1» всем пациентам с подозрением на острый аппендицит, при отсутствии противопоказаний, хирургом проводилась видеолапароскопия под эндотрахеальным наркозом с дальнейшей лапароскопической аппендэктомией при подтверждении диагноза. В МЛПУ «ГКБ № 29» врачом-эндоскопистом проводилась лапароскопия под местной анестезией. При подтверждении диагноза, учитывая желание пациента и отсутствие противопоказаний, хирург выполнял лапароскопическую аппендэктомию под эндотрахеальным наркозом.

Лапароскопическая холецистэктомия при остром холецистите внедрена в МЛПУ «ГКБ № 1» в 2003 году, с 2005 г., при наличии противопоказаний, стали выполнять холецистэктомию из минидоступа с применением инструмента «мини-ассистент». В МЛПУ «ГКБ № 29» лапароскопическая холецистэктомия при остром холецистите выполнялась с 2001 года, операции из минидоступа не проводились.

Для статистической обработки результатов применялся пакет программ «Biostat» и «SPSS Statistics» (Version 17). Нормальность распределения средней  $M \pm \delta$ , где  $M$  — средняя,  $\delta$  — стандартное отклонение, определялась по критерию Колмогорова-Смирнова. Применялся критерий  $\chi^2$  для таблиц сопряженности ( $2 \times 2$ ) с поправкой Йейтса, Z-критерий для определения значимости разницы долей и одновыборочный t-критерий Стьюдента. Критическое значение уровня значимости  $p = 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вошедшие в исследование пациенты, оперированные за 10 лет в МЛПУ «ГКБ № 1» и МЛПУ «ГКБ № 29» г. Новокузнецка с диагнозами острого аппендицита и острого холецистита, разделены на две группы: 2000-2004 гг. — группа сравнения; 2006-2010 гг. — основная группа.

**Рисунок 1**

**Пациенты с острым холециститом, оперированные в МЛПУ ГКБ № 1**



**Рисунок 2**

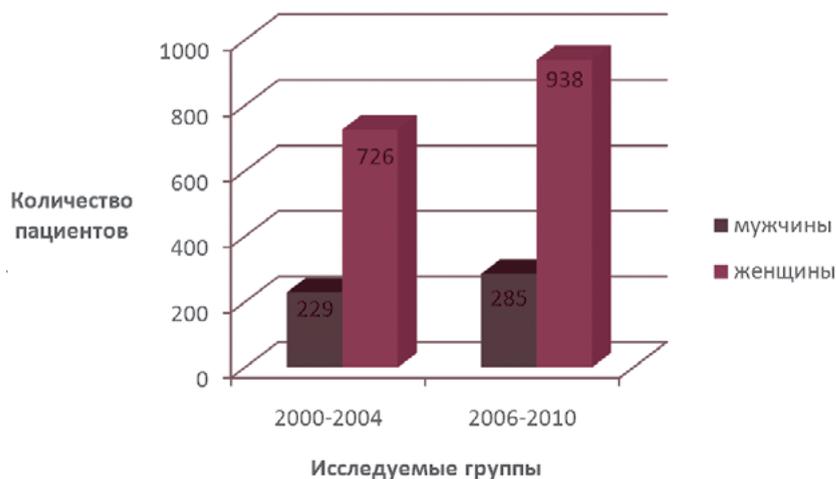
**Пациенты с острым холециститом, оперированные в МЛПУ ГКБ № 29**



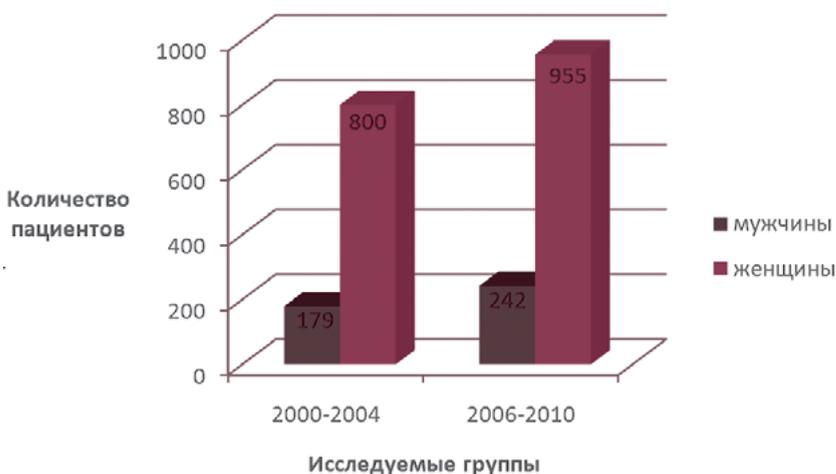
стэктомий в основной группе ГКБ № 1 уменьшилось с 62 % до 9,8 %. Количество радикальных малоинвазивных операций в основной группе увеличилось на 48 %, из них лапароскопических холецистэктомий — на 29,6 %, выполнено 233 холецистэктомии из минидоступа, что составило 19 %. В результате общее количество осложнений снизилось на 3,5 %, из них ИОХВ (инфекции области хирургического вмешательства) уменьшились в два раза, смертность снизилась более чем в два раза. Средний послеоперационный койко-день сократился на 3,6 суток (табл. 1).

Количество традиционных холецистэктомий в основной группе ГКБ № 29 уменьшилось с 29 до 28 %. Незначительное уменьшение связано с тем, что лапароскопические операции широко применялись и в группе сравнения. Количество радикальных малоинвазивных операций в основной группе увеличилось на 1 % за счет лапароскопических холецистэктомий, холецистэктомии из минидоступа в ГКБ № 29 не проводились. В результате приоритетного применения эндоскопических операций снизилось общее количество осложнений в основной группе на 0,3 %, из них ИОХВ уменьшились в два раза (с 1,9 % до 0,8 %), смертность сократилась на 0,5 %. Послеоперационный койко-день сократился на 1,9 суток (с 13,4 до 11,5) (табл. 2).

**Рисунок 3**  
Соотношение пациентов мужского и женского пола в МЛПУ ГКБ № 1 в основной и контрольной группах



**Рисунок 4**  
Соотношение пациентов мужского и женского пола в МЛПУ ГКБ № 29 в основной и контрольной группах



**Таблица 1**  
Результаты хирургического лечения острого холецистита в МЛПУ ГКБ № 1

Группы	Всего операций	Л.Х.Э.	Минидоступ	Всего малоинвазивных операций	Традиционные холецистэктомии	Средний послеоперационный койко-день (сутки)	Осложнения операций	И.О.Х.В.	Умерло
Сравнения (n = 955)	1003	362	0	362	593	14,38 ± 2,5	62	19	26
Основная (n = 1223)	1328	829	233	1062	120	10,82 ± 1,1	36	10	15

**Таблица 2**  
Результаты хирургического лечения острого холецистита в МЛПУ ГКБ № 29

Группы	Всего операций	Л.Х.Э.	Минидоступ	Всего малоинвазивных операций	Традиционные холецистэктомии	Средний послеоперационный койко-день (сутки)	Осложнения операции	И.О.Х.В.	Умерло
Сравнения (n = 979)	1186	699	0	699	280	13,44 ± 2,2	26	14	19
Основная (n = 1197)	1424	860	0	860	337	11,5 ± 0,7	28	7	17

Пациенты с острым аппендицитом были также исследованы по полу, возрасту и количеству пролеченных в двух МЛПУ за 10 лет. Они были разделены на две группы: основная (2006-2010 гг.) и группа сравнения (2000-2004 гг.).

Общее количество пациентов, прооперированных в МЛПУ «ГКБ № 1» с диагнозом острого аппендицита в основной группе увеличилось на 110 человек за счет пациентов мужского пола — 84 пациента. В МЛПУ «ГКБ № 29» увеличение на 90 человек за счет пациентов женского пола — 84 пациентки.

Увеличение пациентов равномерное по всем исследованным возрастным группам, соотношение мужчин и женщин в группах не изменилось. Подавляющее большинство оперированных — пациенты трудоспособного возраста до 60 лет.

Внедрение лапароскопической аппендэктомии в 2005 году разделило всех пациентов, пролеченных за 10 лет в двух МЛПУ, на две группы (2000-2004 гг. и 2006-2010 гг.), соответственно, до и после использования лапароскопической стойки. Путем сравнения результатов хирургического лечения острого ап-

пендицита по количеству послеоперационных осложнений и средним срокам пребывания в стационаре проведена оценка эффективности применения эндоскопических технологий по сравнению с классическими методами.

Применение лапароскопической технологии в работе неотложной хирургии МЛПУ «ГКБ № 1» позволило уменьшить количество традиционных аппендэктомий с 95,24 % до 30,63 %, что привело к снижению послеоперационных осложнений на 1,77 %, из них сокращение доли ИОХВ — на 2,62 % ( $p < 0,001$ ). В результате изменения этих показателей средний койко-день уменьшился на 1,7 суток ( $p < 0,001$ ).

В неотложной хирургии МЛПУ «ГКБ № 29» количество традиционных аппендэктомий сократилось с 97,85 % до 75,54 %, что привело к снижению послеоперационных осложнений на 2,75 %, из них уменьшение доли ИОХВ — на 2,96 % ( $p < 0,001$ ). В результате изменения этих показателей срок пребывания пациентов в стационаре уменьшился на 0,4 суток ( $p < 0,001$ ).

## ВЫВОДЫ:

1. Количество аппендэктомий в двух крупных клиниках г. Новокузнецка за период 2006-2010 годов, по сравнению с периодом 2000-2004 годов, увеличилось на 200 операций. Увеличение практически равномерное по всем исследованным возрастным группам, с преимущественным выполнением операций в группах до 60 лет.
2. Приоритетное использование видеоэндоскопических аппендэктомий сопровождается уменьшением числа послеоперационных осложнений и сокращением послеоперационного койко-дня.
3. Существенно выросло число больных с острым холециститом, оперированных в неотложном порядке, преимущественно за счет пациентов старше 50 лет.
4. Сочетание лапароскопических операций и операций из минидоступа позволяет увеличить количество малоинвазивных холецистэктомий, несмотря на неблагоприятные эпидемиологические тенденции, что приводит к сокращению количества послеоперационных осложнений и койко-дня.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Клиническая хирургия: справочное руководство /В.Л. Анзимиров, А.П. Баженова, В.А. Бухарин [и др.]; под ред. Ю.М. Панцырева. — М.: Медицина, 1988. — 640 с.
2. Галлямов, Э.А. Проблема совершенствования и внедрения высоких технологий эндохирургических вмешательств в клиническую практику: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук /Э.А. Галлямов. — М., 2008. — 50 с.
3. Структура летальности при острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости и роль эндовидеохирургической технологии в ее снижении /А.А. Коваленко, Ю.Е. Веселов, Л.А. Левин [и др.] //Здравоохранение Таджикистана. — 2007. — № 1. — С. 38-48.
4. Рягузов, И.А. Видеолапароскопическая диагностика и оперативное лечение больных с острым аппендицитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /И.А. Рягузов. — Воронеж, 2004. — 27 с.
5. Торгунаков, А.П. Аппендицит — болезнь адаптации /А.П. Торгунаков. — Кемерово, 1997. — 208 с.
6. Laparoscopic appendectomies: results of a monocentric prospective and non-randomized study /A.M. Nana, C.N. Ouandji, C. Simoons [et al.] // Hepatogastroenterology. — 2007. — Vol. 54, N 76. — P. 1146-1152.
7. Атаджанов, Ш.К. Пути снижения осложнений лапароскопической холецистэктомии при остром холецистите /Ш.К. Атаджанов //Хирургия. — 2007. — № 12. — С. 26-29.
8. Отдалённые результаты видеолапароскопической холецистэктомии при остром холецистите /Х.К. Абдуламитов, А.С. Ермолов,

А.А. Гуляев [и др.] //Эндоскопическая хирургия. – 2009. – № 3. – С. 3-7.

9. Васильев, В.Е. Современные технологии в диагностике и лечении острого холецистита и сопутствующих поражений желчных протоков: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук /В.Е. Васильев. – М., 2006. – 28 с.

#### REFERENCES:

1. Anzimirov V.L., Bazhenova A.P., Bukharin V.A. i dr. Clinical surgery: cookbook. Pod red. Yu.M. Pantsyeva. Moscow: Meditsina; 1988. (In Russian).
2. Gallyamov E.A. The problem of the improvement and realization of the high technologies of the endosurgical interventions in the clinical practice. Dr. med. sci. Avtoref. dis. Moscow; 2008 (In Russian).
3. Kovalenko A.A., Veselov Yu.E., Levin L.A. i dr. Lethality structure in the acute surgical diseases of the abdominal organs and role of the endo-video-surgical technology in its decrease. Zdravookhranenie Tadjikistana. 2007; 1: 38-48 (In Russian).
4. Ryaguzov I.A. Video-laparoscopic diagnosis and surgery of the acute appendicitis. Kand. med. sci. Avtoref. dis. Voronezh; 2004 (In Russian).
5. Torgunakov A.P. Appendicitis is the adaptation disease. Kemerovo; 1997 (In Russian).
6. Nana A.M., Ouandji C.N., Simoens C. et al. Laparoscopic appendectomies: results of a single center prospective and non-randomized study. Hepatogastroenterology. 2007; 54: 1146-1152.
7. Atadzhyanov Sh.K. The ways of the complications' decrease of the laparoscopic cholecystectomy in the acute cholecystitis. Khirurgiya. 2007; 12: 26-29 (In Russian).
8. Abdulamitov Kh.K., Ermolov A.S., Gulyaev A.A. i dr. The long-term results of the video-laparoscopic cholecystectomy in the acute cholecystitis. Endoskopicheskaya khirurgiya. 2009; 3: 3-7 (In Russian).
9. Vasil'ev, V.E. Modern technologies in the diagnosis and treatment of the acute cholecystitis and concomitant diseases of the bile-duct. Dr. med. nauk. Avtoref. dis. Moscow; 2006 (In Russian).

#### Сведения об авторах:

**Серебренников В.В.**, к.м.н., ассистент, кафедра хирургии, урологии и эндоскопии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

**Баранов А.И.**, профессор, д.м.н., заведующий кафедрой хирургии, урологии и эндоскопии, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия.

#### Адрес для переписки:

Серебренников В.В., ул. Кирова, 77-36, г. Новокузнецк, Россия, 654080

Тел: 8 (384-3) 76-70-57; +7-904-963-19-79

E-mail: serebr42@mail.ru

#### Information about authors:

**Serebrennikov V.V.**, assistant, chair of surgery, urology and endoscopy, Novokuznetsk State Institute of Medical Extension Course, Novokuznetsk, Russia.

**Baranov A.I.**, MD, PhD, professor, head of chair of surgery, urology and endoscopy, Novokuznetsk State Institute of Medical Extension Course, Novokuznetsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Serebrennikov V.V., Kirova St., 77-36, Novokuznetsk, Russia, 654080

Tel: 8 (384-3) 76-70-57; +7-904-963-19-79

E-mail: serebr42@mail.ru



# ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ И ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НЕОПТЕРИНА В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

## DIAGNOSTIC AND PROGNOSTIC VALUE OF NEOPTERIN IN THE ACUTE PERIOD IN PATIENTS WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY

**Епифанцева Н.Н. Epifantseva N.N.**  
**Борщикова Т.И. Borshchikova T.I.**  
**Екимовских А.В. Ekimovskikh A.V.**  
**Чурляев Ю.А. Churlyayev Y. A.**  
**Киселева А.В. Kiseleva A.V.**  
**Никифорова Н.В. Nikiforova N.N.**

ФБГУ НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского  
РАМН (Филиал),

Новокузнецкий государственный институт  
усовершенствования врачей,

Городская клиническая больница № 1,  
Городская клиническая больница № 29,  
г. Новокузнецк, Россия

Negovsky Scientific Research Institute of General Critical  
Care Medicine (department),

Novokuznetsk State Institute of Medical  
Extension Course,

City Clinical Hospital N 1,  
City Clinical Hospital N 29,  
Novokuznetsk, Russia

**Цель** – изучить динамику сывороточного неоптерина и его связи с клинико-лабораторными воспалительными, апоптотическими, интоксикационными показателями и исходом в остром периоде ТЧМТ.

**Методы.** Обследованы с 1-х по 16-е сутки 53 больных в остром периоде ТЧМТ. Фиксировались возраст, пол, степень нарушения сознания по ШКГ, тяжесть состояния по шкале АРАСНЕ II, вид и сроки возникновения гнойно-септических осложнений (ГСО), летальность. В сыворотке венозной крови определяли уровни неоптерина (НП), белка S100, профили цитокинов, белков острой фазы воспаления, показатели эндотоксемии, апоптотические растворимые белки. Контрольную группу составили 21 человек.

**Результаты.** При ТЧМТ установлена связь НП с тяжестью состояния больных, летальностью, развитием пневмоний, уровнем провоспалительного цитокина IL1 $\beta$ , с рядом IL1 $\beta$ -зависимых белков (альбумин, С-реактивный протеин,  $\alpha$ 1-кислый гликопротеин,  $\alpha$ 1-антитрипсин, фибриноген, С1-ингибитор эстеразы, фактор Виллебранда), с IL-8-зависимым белком лактоферрином и маркером коагуляционной эндотоксемии РФМК. Уровень сывороточного НП с порогом 8,8 нмоль/л в 1-е сутки после ТЧМТ был эффективен как предиктор исхода и неинформативен в качестве предиктора ГСО. Общая точность предсказания исхода по уровню НП при ТЧМТ выше таковой для белка S100.

**Заключение.** Полученные результаты показывают полезность включения неоптерина в комплексное обследование пациентов с ТЧМТ как раннего предиктора исхода заболевания.

**Ключевые слова:** тяжелая черепно-мозговая травма; неоптерин; прогностическая значимость.

**Objective** – to study the diagnostic and predictive value of neopterin, clinical laboratory parameters, apoptosis proteins and intoxication indices in patients with acute severe traumatic brain injury (TBI).

**Materials and methods.** 53 patients with severe TBI were examined from 1st to 16th days. The age, sex, change of Glasgow coma scale and APACHE II, types and terms of purulent septic complications, as well as lethality were examined. In the blood serum the levels of neopterin, protein S100, cytokine profiles, proteins of acute phase of inflammation, endotoxemia indices and apoptotic soluble proteins were measured. The control group included 21 healthy individuals.

**Results.** In severe TBI the relation was found between neopterin and state severity, lethality, development of pneumonia, level of IL1 $\beta$  proinflammatory cytokine, the number of IL1 $\beta$ -dependent proteins (albumin, C-reactive protein,  $\alpha$ 1-acid glycoprotein,  $\alpha$ 1- antitrypsin, fibrinogen, C1-inhibitor of esterase, von Willebrand factor), IL-8 dependent protein lactoferrin and marker of endotoxemia soluble fibrin monomer complex in plasma. In the first day after severe TBI the level of neopterin with threshold of 8,8 nmol/l was predictor of the lethality. Neopterin was not predictor of inflammatory complications. The general predictions accuracy of neopterin level was more than proteins S100.

**Conclusion.** The findings show the necessity of including neopterin as an early predictor of clinical outcome in patients with severe TBI.

**Key words:** severe traumatic brain injury; neopterin; predictive significance.

В последние годы многие биохимические маркеры были использованы в качестве предикторов исхода у пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ) в остром периоде заболевания. Показана полезность в этом качестве специфических белков нейрональной и

глиальной природы – нейронспецифической енолазы и белка S100 [1]. Имеются немногочисленные исследования по оценке прогностической полезности при ТЧМТ неоптерина (НП), маркера активации моноцитарно-макрофагальной системы [2, 3]. В последние годы большое чис-

ло работ посвящено изучению роли НП в биологических процессах, однако многие механизмы его участия в патологических реакциях до настоящего времени не раскрыты, а клиническое значение у больных с ТЧМТ только начинает изучаться [4, 5, 6]. Немногочисленны работы,

где исследованы связи НП с воспалением, оксидативными расстройствами, апоптотическими белками, эндотоксемией при ТЧМТ [2, 5].

**Цель исследования** – изучить динамику сывороточного неоптерина и его связи с клинико-лабораторными воспалительными, апоптотическими, интоксикационными показателями и исходом в остром периоде ТЧМТ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследованы 53 больных (мужчин – 46, женщин – 7) в остром периоде ТЧМТ (с 1-х по 16-е сутки), в возрасте от 17 лет до 65 лет (средний возраст –  $42,1 \pm 14,1$  лет). Удельный вес больных трудоспособного возраста – 77,4 %. У 22 пострадавших (41,5 %) травма была открытой, у 31 (58,5 %) – закрытой. В структуре интракраниальных повреждений диагностированы внутричерепные травматические гематомы у 45 больных (85 %): субдуральные у 24 (44,4 %), внутримозговые у 12 (23,3 %), эпидуральные у 4 (7,2 %), множественные у 5 (10 %). Тяжелый ушиб головного мозга без сдавления внутричерепными гематомами отмечен у 8 пациентов (15 %).

При поступлении в целом по группе степень нарушения сознания по ШКГ была  $6,9 \pm 2,0$ ; тяжесть состояния по шкале АРАСНЕ II –  $19,7 \pm 4,7$ . В состоянии алкогольного опьянения поступили 27 человек (50,9 %). Общая летальность в группе ТЧМТ – 50,9 % (умерли 27 больных). Тяжелые

гнойно-септические осложнения (ГСО) с 1-х по 16-е сутки развились у 30 травмированных (56,6 %). В структуре ГСО доминировали пневмонии – 76,7 % (23 больных), затем менингиты или менингоэнцефалиты (далее менингиты) – 23,3 % (7 больных). Сепсис развивался в исследуемой группе с 7-х по 11-е сутки: у 2 больных в сочетании с пневмонией; у 1 – с менингитом; у 1 – с пневмонией и менингитом.

У 48 больных (90,6 %) проведены оперативные вмешательства: 39 выполнена декомпрессионная трепанация черепа с удалением внутричерепных гематом, у 9 удалены очаги разможнения мозга. У 5 пациентов (9,4 %) с тяжелым ушибом головного мозга оперативные вмешательства не проводились. Комплекс лечения у больных включал мероприятия, направленные на искусственное поддержание функции жизненно важных органов и систем (дыхания, кровообращения, метаболизма) и специфическую терапию, направленную на защиту головного мозга, нормализацию его кровообращения, метаболизма, ликвороциркуляции, лечение отека мозга, внутричерепной гипертензии.

Пациентам проводилось комплексное обследование, включающее оценку неврологического статуса, компьютерную томографию головного мозга, определение газового, кислотно-основного состояния крови, биохимические и гемостазиологические исследования, общий анализ крови, ликвора, мочи и др.

Ретроспективно группа больных с ТЧМТ была разделена на подгруппы по исходу (выжившие – умершие) и по наличию-отсутствию гнойно-септических осложнений (без ГСО – с ГСО) в остром периоде заболевания. Характеристика подгрупп представлена в таблице 1.

Исходя из задач исследования, на 1-е, 4-е (3-5-е), 7-е (6-8-е), 14-е (12-16-е) сутки острого периода ТЧМТ у больных нами определялись уровни НП и для сравнительной оценки прогностической значимости – белка S100 в сыворотке венозной крови методом твердофазного иммуноферментного анализа. Для выявления связей НП с другими параметрами в сыворотке крови параллельно исследовали:

- профили цитокинов (IL1 $\beta$ , IL2, IL4, IL5, IL6, IL8, IL10, IL12p70, TNF $\alpha$ , IFN $\gamma$ ) и белков острой фазы воспаления: С-реактивный протеин (СРБ), альбумин (АЛБ), преальбумин (ПА), трансферрин (ТФ);  $\alpha$ 1-кислый гликопротеин ( $\alpha$ 1-КГ),  $\alpha$ 1-антитрипсин ( $\alpha$ 1-АТ),  $\alpha$ 2-макроглобулин ( $\alpha$ 2-МГ), С1-ингибитор эстеразы (С1-ИЭ), гаптоглобин (ГГ), церулоплазмин (ЦП), фибриноген (ФГ), фактор Виллебранда (ФВ), лактоферрин (ЛФ);
- показатели эндотоксемии: общую окислительную (ООА) и антиокислительную активность (ОАА), спектр низко- и среднемолекулярных пептидов, растворимые фибрин-мономерные комплексы

Таблица 1  
Демографические и клинические показатели исследуемых подгрупп

Подгруппы	Распределение по исходу		Распределение по наличию ГСО	
	выжившие	умершие	без ГСО	с ГСО
Показатели				
Количество больных	26	27	23	30
Средний возраст, лет	$39,3 \pm 15,6$	$44,7 \pm 14,6$	$40,1 \pm 14,7$	$42,3 \pm 15,5$
Пол, мужчины/женщины, абс.	22/4	24/3	19/4	27/3
ШКГ при поступлении, баллы	$7,8 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,4^*$	$7,3 \pm 0,5$	$6,7 \pm 0,3$
АРАСНЕ II при поступлении, баллы	$17,8 \pm 0,8$	$21,2 \pm 1,1^*$	$19,0 \pm 1,0$	$20,2 \pm 0,9$
Частота развития гнойно-септических осложнений с 1 по 16 сутки, абс. (%)	13 (43,3)	17 (56,7)	0 (0)	30 (100)
Летальность, абс. (%)	0 (0)	27 (100)	7 (30,4)	20 (66,7) #

**Примечание:** \* – статистически значимые различия между подгруппами выживших и умерших при  $p < 0,05$ ; # – статистически значимые различия между подгруппами без ГСО и с ГСО при  $p < 0,05$ .

(РФМК), Д-димеры, количество тромбоцитов, спонтанную агрегацию тромбоцитов и др.;

- апоптотические растворимые белки (антигены и лиганды sAPO-I/FAS, sAPO-I/Fas-L; sCD40 и sCD40L, hTRAIL; Caspase-1). Методы определения, динамика и связи этих показателей представлены в публикациях [7-9].

Для выявления связей между клиническими и лабораторными показателями, прогнозирования исхода заболевания и развития ГСО были использованы ранжированные показатели: исход (0 – выжил, 1 – умер); ГСО (0 – отсутствие, 1 – наличие): ИНФ<sub>01</sub> – все ГСО; ИНФ<sub>легких</sub> – показатель развития пневмоний; ИНФ<sub>мозга</sub> – показатель развития менингита и/или менингоэнцефалита.

Контрольную группу (КГ) составили 21 человек, 17 мужчин и 4 женщины, средний возраст 41,8 ± 12,4 лет. Критериями исключения из основной и контрольной групп было наличие сахарного диабета, декомпенсированных заболеваний сердца, онкологических заболеваний и ВИЧ-инфекции.

Данные обрабатывали, используя программы «Statistica-7» и «SPSS 16.0». Статистическая достоверность различий оценивалась по U-критерию Манна-Уитни, различий между долями – по критерию  $\chi^2$ , интенсивность связей между показателями – с помощью коэффициента корреляции Спирмана. Для оценки прогностической значимости показателей использовали ROC-анализ. Различия сравниваемых

величин считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Неоптерин в группе ТЧМТ значительно повышался с 4-х суток, с максимумом на 10-е сутки, когда превышал средние значения контрольной группы в 2-2,5 раза (табл. 2). Максимальное значение НП у больных с ТЧМТ – 87,6 нмоль/л, при максимуме в КГ – 11,7 нмоль/л.

Наши результаты совпадают с данными о повышении НП в сыворотке после ЧМТ только через 108 часов и о постепенном увеличении НП в течение первой недели после травмы [10]. Выявлено, что концентрация НП в ликворе выше сывороточных, что указывает на его интратекальный синтез. Источником НП в ткани мозга являются активированные клетки микроглии и макрофаги. Интересным представляется наблюдение, что уровень НП в плазме при ЧМТ меньше, чем при экстракраниальных травмах, и что НП, как и СРБ, простаноиды, свободные радикалы, растворимые молекулы адгезии, различные цитокины, креатинкиназа, не показал прогностической ценности при политравме [11].

Для НП во все сроки наблюдения нами не было выявлено значимых связей со ШКГ, но показана сопряженность со шкалой APACHE II ( $r = 0,544$  при  $p = 0,004$ ), с исходом заболевания ( $r = 0,753$  при  $p < 0,001$ ) и с возрастом ( $r = 0,329$  при  $p < 0,05$ ). Неоптерин был достоверно связан из всех цитокинов только с IL1 $\beta$

( $r = 0,390$  при  $p < 0,036$ ), но не с IL12p70 ( $r = - 0,095$  при  $p = 0,639$ ) и IFN $\gamma$  ( $r = - 0,114$  при  $p = 0,579$ ), как можно было ожидать, исходя из установленных данных о наибольшем влиянии этих цитокинов на продукцию НП моноцитами-макрофагами и Т-лимфоцитами [3]. Нами ранее установлено, что в остром периоде ТЧМТ имеет место недостаточность Th1- и Th2-регуляторных цитокинов в крови, при одновременном повышении провоспалительных белков [7]. Известно стимулирующее влияние TNF $\alpha$  на синтез НП, вероятно и IL1 $\beta$  может обладать подобным действием, в частности при ТЧМТ. Неслучайность связи исследуемого маркера с IL1 $\beta$  подтверждалась значимой корреляцией НП с рядом IL1 $\beta$ -зависимых белков острой фазы воспаления: АЛБ ( $r = - 0,497$  при  $p < 0,008$ ); СРБ ( $r = 0,490$  при  $p < 0,006$ );  $\alpha$ 1-КГ ( $r = 0,549$  при  $p < 0,002$ );  $\alpha$ 1-АТ ( $r = 0,520$  при  $p < 0,003$ ); ФГ ( $r = 0,424$  при  $p < 0,001$ ); С1-ИЭ ( $r = 0,560$  при  $p < 0,001$ ); ФВ ( $r = 0,345$  при  $p < 0,046$ ). Кроме того, установлена зависимость НП с IL8-зависимым белком лактоферрином ( $r = 0,385$  при  $p < 0,001$ ).

Несмотря на указания в литературе на участие НП в апоптотических и окислительных процессах, нами не установлено его связей с растворимыми сывороточными апоптотическими белками (sCD40, sCD40L, sAPO-1/FAS, sAPO-I/Fas-L, hTRAIL, Caspase-1) и глобальными оксидативными показателями (ООА и ОАА) [12]. Из всех маркеров эндотоксемии

Таблица 2  
Динамика неоптерина в остром периоде тяжелой черепно-мозговой травмы

Показатели		Значения показателей в группах на этапах исследования					
		КГ	ТЧМТ (сутки / n)				
			1-е	4-е	7-е	10-е	14-е
Исследуемые	Статистические	n = 21	n = 27	n = 25	n = 23	n = 22	n = 22
		7,1 ± 0,4	9,6 ± 0,9	12,7 ± 1,4	17,0 ± 3,5	18,8 ± 2,9	17,7 ± 2,3
	Me (LQ-UQ)	6,9 (6,0-8,1)	9,0 (6,4-12,6)	10,0 (8,7-15,3)	11,8 (9,1-16,5)	12,5 (9,9-22,2)	13,7 (9,8-21,8)
	p (КГ – ТЧМТ)		0,07	0	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
	p (1 сутки ТЧМТ – сутки)			0,06	0,01	0	0

**Примечание:** КГ – контрольная группа; ТЧМТ – группа больных с тяжелой черепно-мозговой травмой; n – количество больных на этапах исследования.

для НП выявлена связь только с маркером тромбинемии РФМК ( $r = 0,645$  при  $p < 0,004$ ).

Динамика НП в зависимости от исхода заболевания и развития ГСО представлена на рисунке 1. Неоптерин повышался в динамике у выживших и умерших, причем весь период наблюдения он был высоким в подгруппе умерших больных. У выживших НП превышал контрольные значения с 4-х суток, у умерших — уже с 1-х суток. Максимальные значения в обеих подгруппах достигались на 10-14-е сутки, при этом у выживших они не превышали 35 нмоль/л, в то время как у умерших наблюдались значения более 80 нмоль/л.

Оценка значимости НП в сравнении с S100 в раннем прогнозировании летального исхода и развития ГСО с использованием ROC-анализа представлена на рисунке 2. Анализировались уровни НП и S100, определенные в 1-е сутки после травмы. Уровень НП варьировал от 3,3 до 22,9 нмоль/л, белка S100 — от 0,1 до 2,12 мкг/л. Согласно экспертной шкале для значений площади под кривой в ROC-анализе (AUC ROC) для НП выявлено отличное, а для S100 — очень хорошее качество прогностических моделей. Для НП оптимальный порог был 8,8 нмоль/л при чувствительности 100 % и специфичности 92,3 % ( $p = 0,001$ ). Только у двух из 26 выживших больных выявлен НП больше порога 8,8 нмоль/л. Эти больные имели тяжелую сочетанную травму (ТЧМТ и тяжелая скелетная травма). Все остальные больные (24 человека) с уровнем НП в 1-е сутки  $< 8,8$  нмоль/л выжили. У всех умерших уровень НП в 1-е сутки был  $\geq 8,8$  нмоль/л. Общая точность предсказания исхода по уровню НП — 96,2 %.

Для белка S100 оптимальный порог был 0,47 мкг/л с чувствительностью 85,7 %, специфичностью 69,2 % ( $p = 0,011$ ). Общая точность при пороге 0,47 мкг/л составила 77,8 %. Максимальная специфичность, равная 100 %, достигалась при уровнях S100  $\geq 0,88$  мкг/л — все пациенты (14 человек, 26,4 %), у которых были таковые значения белка в 1-е сутки после травмы, имели летальный исход. Одновременно

при показателе S100  $< 0,33$  мкг/л была выявлена 100 % чувствительность, т.е. все пациенты (8 человек, 15,1 %), имеющие в 1-е сутки такие значения показателя, выжили. Таким образом, в 1-е сутки после ТЧМТ с высокой вероятностью (100 %) можно прогнозировать исход заболевания по уровню в сыворотке белка S100 только у 41,5 % пострадавших.

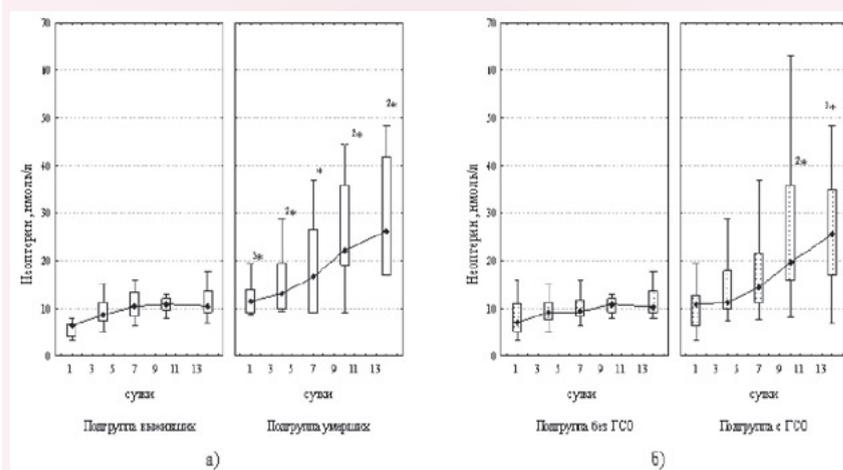
Нам не встретилось работ с анализом предсказательной значимости НП при ТЧМТ. Установлено, что высокие сывороточные концентрации НП и TNF $\alpha$  являются

предикторами летального исхода у пациентов с экстракраниальной травмой и сепсисом [13].

В 1-е сутки после ТЧМТ не было отмечено значимых различий по уровню НП при разделении на подгруппы с ГСО и без них. Неоптерин в подгруппе без осложнений повышался в динамике незначительно, но с 4-х по 14-е сутки был выше показателя КГ. В подгруппе с ГСО он повышался уже с 1-х суток, был выше контрольных значений весь период наблюдения, а на 10-е и 14-е сутки достоверно выше, чем в подгруппе без ГСО. Динамика

**Рисунок 1**

**Динамика неоптерина сыворотки крови у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой: а) в зависимости от исхода; б) в зависимости от наличия гнойно-септических осложнений.**



**Обозначения:** медиана, — 25 % — 75 %, — крайние значения.

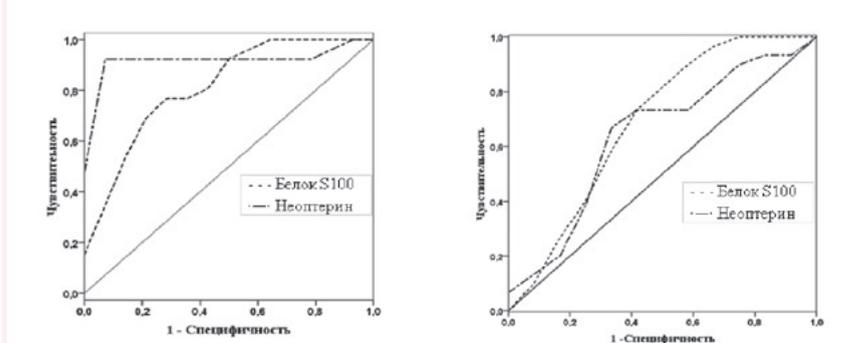
**Примечание:** статистически значимые различия между подгруппами:

\*  $p < 0,05$ ; 2\*  $p < 0,01$ ; 3\*  $p < 0,001$ .

**Рисунок 2**

**Оценка чувствительности и специфичности белка S100 и неоптерина в ROC-анализе у больных в остром периоде с ТЧМТ:**

**а) прогнозирование летального исхода; б) прогнозирование развития ГСО.**



а)			б)		
Показатель	AUC ROC	p	Показатель	AUC ROC	p
S100	0,821 ± 0,080	0,011	S100	0,689 ± 0,110	0,097
Неоптерин	0,934 ± 0,064	0,001	Неоптерин	0,644 ± 0,111	0,205

роста НП несколько отставала от динамики развития ГСО, при этом с 3-х по 8-е сутки была выявлена значимая его связь с пневмониями, но не с менингитами: ИНФ<sub>01</sub> – НП:  $r = 0,426$  при  $p < 0,003$ , ИНФ<sub>легких</sub> – НП:  $r = 0,537$  при  $p < 0,001$ , ИНФ<sub>мозга</sub> – НП:  $r = 0,267$  при  $p = 0,067$ . При ранжировании пневмоний по тяжести (0 – нет; 1 – сегментарная; 2 – полисегментарная; 3 – долевая; 4 – тотальная) связь с НП была еще более значимой ( $r = 0,668$  при  $p < 0,0001$ ).

В раннем прогнозировании развития ГСО при ТЧМТ НП и S100 показали среднее качество моделей в ROC-анализе. Примечательно, что оптимальный порог для НП при прогнозировании ГСО, как и при прогнозировании исхода, был 8,8 нмоль/л. Однако показатели чувствительности (73,3 %) и специфичности (66,7 %) были недостаточно высокими. При оптимальном

пороге 0,54 мкг/л для S100 показатели чувствительности и специфичности практически совпали с таковыми для НП.

Исследованиями последних лет у больных с различными пневмониями установлено, что уровень НП был выше при наличии осложнений или летального исхода, а также при пневмококковых пневмониях. У реанимационных больных с SIRS и сепсисом выявлена корреляция уровня НП сыворотки с тяжестью по шкале APACHE II. При менингитах у детей показано возрастание НП в ликворе, но не в сыворотке крови. У пациентов с наличием инфекционных заболеваний при развитии сепсиса НП имел большее диагностическое значение, чем СРБ, и большую прогностическую значимость в сравнении с прокальцитонином [10, 14, 15].

Таким образом, при ТЧМТ установлена связь НП с тяжестью со-

стояния больных, летальностью, развитием пневмоний, уровнем провоспалительного цитокина IL1 $\beta$ , с рядом IL1 $\beta$ -зависимых белков острой фазы воспаления АЛБ, СРБ,  $\alpha$ 1-КГ,  $\alpha$ 1-АТ, ФГ, С1-ИЭ, ФВ, с IL8-зависимым белком лактоферрином и маркером коагуляционной эндотоксемии РФМК.

Уровень сывороточного неоптерина с порогом 8,8 нмоль/л в 1-е сутки после ТЧМТ может быть использован как предиктор исхода и неинформативен в качестве прогностического маркера гнойно-септических осложнений. Общая точность предсказания исхода по уровню сывороточного НП в 1-е сутки после ТЧМТ превышает таковую для белка S100.

Полученные результаты показывают полезность включения неоптерина в комплексное обследование пациентов с ТЧМТ как раннего предиктора исхода заболевания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. S100b protein as a biochemical marker of brain injury: a review of current concepts /S. Korfiyas, G. Stranjalis, A. Papadimitriou [et al.] //Curr. Med. Chem. – 2006. – Vol. 13, N 30. – P. 3719-3731.
2. Markers for cell-mediated immune response are elevated in cerebrospinal fluid and serum after severe traumatic brain injury in humans /P.M. Lenzlinger, V.H. Hans, H.I. Jöller-Jemelka [et al.] //J. Neurotrauma. – 2001. – Vol. 18, N 5. – P. 479-489.
3. Neopterin as a marker for immune system activation /C. Murr, B. Widner, B. Wirleitner, D. Fuchs //Curr. Drug Metab. – 2002. – Vol. 3, N 2. – P. 175-187.
4. Berdowska, A. Neopterin measurement in clinical diagnosis /A. Berdowska, K. Zwirska-Korczala //J. Clin. Pharm. Ther. – 2001. – Vol. 26, N 5. – P. 319-329.
5. Biomarkers of primary and evolving damage in traumatic and ischemic brain injury: diagnosis, prognosis, probing mechanisms, and therapeutic decision making /P.M. Kochanek, R.P. Berger, H. Bayir [et al.] //Curr. Opin. Crit. Care. – 2008. – Vol. 14, N 2. – P. 135-141.
6. Increased neopterin concentrations in patients with cancer: indicator of oxidative stress? /C. Murr, L.C. Fuith, B. Widner [et al.] //Anticancer Res. – 1999. – Vol. 19, N 3A. – P. 1721-1728.
7. Функциональный профиль цитокинов и иммунологическая дисфункция у нейрореанимационных больных /Т.И. Борщикова, Н.Н. Епифанцева, Ю.А. Чурляев [и др.] //Цитокины и воспаление. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 42-49.
8. Сывороточные маркеры апоптоза при травматическом и ишемическом повреждении головного мозга /Н.Н. Епифанцева, Т.И. Борщикова, П.Г. Ситников [и др.] //Общая реаниматология. – 2009. – Т. V, № 6. – С. 54-59.
9. Эндогенная интоксикация при легочных осложнениях у больных с тяжелой черепно-мозговой травмой /Т.И. Борщикова, Н.Н. Епифанцева, Ю.А. Чурляев [и др.] //Общая реаниматология. – 2008. – Т. IV, № 3. – С. 36-43.
10. Procalcitonin and neopterin as indicators of infection in critically ill patients /E. Ruokonen, L. Ilkka, M. Niskanen, J. Takala //Acta Anaesthesiol. Scand. – 2002. – Vol. 46, N 4. – P. 398-404.
11. Plasma levels of procalcitonin and neopterin in multiple trauma patients with or without brain injury /S. Sauerland, T. Hensler, B. Bouillon [et al.] //J. Neurotrauma. – 2003. – Vol. 20, N 10. – P. 953-960.
12. Шевченко, О.П. Неоптерин /О.П. Шевченко, Г.А. Олефиренко, О.В. Орлова. – М.: Реафарм, 2003. – 64 с.
13. Accelerated tryptophan degradation predicts poor survival in trauma and sepsis patients /M. Ploder, A. Spittler, K. Kurz [et al.] //Int. J. Tryptophan Res. – 2010. – N 3. – P. 61-67.
14. Cerebrospinal fluid neopterin in paediatric neurology: a marker of active central nervous system inflammation /R.C. Dale, F. Brilot, E. Fagan, J. Earl //Dev. Med. Child Neurol. – 2009. – Vol. 51, N 4. – P. 317-323.
15. Usefulness of consecutive biomarkers measurement in the management of community-acquired pneumonia /A. Lacoma, N. Rodríguez, C. Prat [et al.] //Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. – 2012. – Vol. 31, N 5. – P. 825-833.

#### REFERENCES:

1. Korfiyas S., Stranjalis G., Papadimitriou A. et al. S100b protein as a biochemical marker of brain injury: a review of current concepts. Curr. Med. Chem. 2006; 13 (30): 3719-3731.
2. Lenzlinger P.M., Hans V.H., Jöller-Jemelka H.I. et al. Markers for cell-mediated immune response are elevated in cerebrospinal fluid and serum after severe traumatic brain injury in humans. J. Neurotrauma. 2001; 18 (5): 479-489.
3. Murr C., Widner B., Wirleitner B., Fuchs D. Neopterin as a marker for immune system activation. Curr. Drug Metab. 2002; 3 (2): 175-187.
4. Berdowska A., Zwirska-Korczala K. Neopterin measurement in clinical diagnosis. J. Clin. Pharm. Ther. 2001; 26 (5): 319-329.

5. Kochanek P.M., Berger R.P., Bayir H. et al. Biomarkers of primary and evolving damage in traumatic and ischemic brain injury: diagnosis, prognosis, probing mechanisms, and therapeutic decision making. *Curr. Opin. Crit. Care.* 2008; 14 (2): 135-141.
6. Murr C., Fuith L.C., Widner B. et al. Increased neopterin concentrations in patients with cancer: indicator of oxidative stress? *Anticancer Res.* 1999; 19 (3A): 1721-1728.
7. Borshchikova T.I., Epifantseva N.N., Churlyayev Yu.A. i dr. Cytokine functional profile and immunological dysfunction in patients of neuroresuscitation department. *Tsitokiny i vospalenie.* 2011; 10 (2): 42-49 (In Russian).
8. Epifantseva N.N., Borshchikova T.I., Sitnikov P.G. i dr. Apoptosis serum markers in traumatic and ischemic injury to the brain. *Obshchaya reanimatologiya.* 2009; 5 (6): 54-59 (In Russian).
9. Borshchikova T.I., Epifantseva N.N., Churlyayev Yu.A. i dr. Endogenous intoxication in pulmonary complications in patients with severe traumatic brain injury. *Obshchaya reanimatologiya.* 2008; 4 (3): 36-43 (In Russian).
10. Ruokonen E., Ilkka L., Niskanen M., Takala J. Procalcitonin and neopterin as indicators of infection in critically ill patients. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2002; 46 (4): 398-404.
11. Sauerland S., Hensler T., Bouillon B. et al. Plasma levels of procalcitonin and neopterin in multiple trauma patients with or without brain injury. *J. Neurotrauma.* 2003; 20 (10): 953-960.
12. Shevchenko O.P., Olefirenko G.A., Orlova O.V. Neopterin. Moscow: Reafarm; 2003 (In Russian).
13. Ploder M., Spittler A., Kurz K. et al. Accelerated tryptophan degradation predicts poor survival in trauma and sepsis patients. *Int. J. Tryptophan Res.* 2010; 3: 61-67.
14. Dale R.C., Brilot F., Fagan E., Earl J. Cerebrospinal fluid neopterin in paediatric neurology: a marker of active central nervous system inflammation. *Dev. Med. Child Neurol.* 2009; 51 (4): 317-323.
15. Lacoma A., Rodríguez N., Prat C. et al. Usefulness of consecutive biomarkers measurement in the management of community-acquired pneumonia. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 2012; 31 (5): 825-833.

#### Сведения об авторах:

**Епифанцева Н.Н.**, к.м.н., ст. научный сотрудник, НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН, доц. каф. КЛД (по совместительству), ГОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Федерального агентства по здравоохранению и соцразвитию, зав. биохим. лабораторией, МБЛПУ «ГКБ № 1», г. Новокузнецк, Россия.

**Борщикова Т.И.**, к.м.н., врач лаборатории патофизиологии, НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН, г. Новокузнецк, Россия.

**Екимовских А.В.**, зав. лабораторией, НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН, г. Новокузнецк, Россия.

**Чурляев Ю.А.**, профессор, д.м.н., директор, ФБГУ НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН (Филиал), зав. кафедрой анестезиологии-реанимации, ГОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Федерального агентства по здравоохранению и соцразвитию, г. Новокузнецк, Россия.

**Киселева А.В.**, ст. научный сотрудник, НИИ общей реаниматологии им. В.А. Неговского РАМН, г. Новокузнецк, Россия.

**Никифорова Н.В.**, д.м.н., кафедра анестезиологии и реаниматологии, ГОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей», зав. отделением нейрореанимации, МБЛПУ «ГКБ № 29», г. Новокузнецк, Россия.

#### Адрес для переписки:

Епифанцева Н.Н., ул. Бардина, д. 28, г. Новокузнецк, Кемеровская область, Россия, 654048,

МБЛПУ «ГКБ № 1», кафедра клинической лабораторной диагностики

Тел: 8 (3843) 79-66-32; +7-904-379-2442

E-mail: epifantsev60@mail.ru; biolab@online.nkz.ru

#### Information about authors:

**Epifantseva N.N.**, candidate of medical science, senior researcher, Negovsky Scientific Research Institute of General Critical Care Medicine, docent of chair (pluralistically), Novokuznetsk State Institute of Medical Extension Course, head of biochemistry laboratory, City clinical hospital N 1, Novokuznetsk, Russia.

**Borshchikova T.I.**, candidate of medical science, physician of pathophysiology laboratory, Negovsky Scientific Research Institute of General Critical Care Medicine, Novokuznetsk, Russia.

**Yekimovskikh A.V.**, head of laboratory, Negovsky Scientific Research Institute of General Critical Care Medicine, Novokuznetsk, Russia.

**Churlyayev Y.A.**, MD, PhD, professor, director, Negovsky Scientific Research Institute of General Critical Care Medicine (department), head of chair of anesthesiology and resuscitation, Novokuznetsk State Institute of Medical Extension Course, Novokuznetsk, Russia.

**Kiseleva A.V.**, senior researcher, Negovsky Scientific Research Institute of General Critical Care Medicine, Novokuznetsk, Russia.

**Nikiforova N.V.**, MD, PhD, chair of anesthesiology and resuscitation, Novokuznetsk State Institute of Medical Extension Course, head of neuroresuscitation department, City Clinical Hospital N 29, Novokuznetsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Epifantseva N.N., Bardina St., 28, Novokuznetsk, Kemerovo region, Russia, 654048

Tel: 8 (3843) 79-66-32; +7-904-379-2442

E-mail: epifantsev60@mail.ru; biolab@online.nkz.ru

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ У ЖЕНЩИН

## NEW TECHNOLOGIES IN COMPLEX DIAGNOSTICS OF FEMALE REPRODUCTIVE FUNCTION

**Яковлева Н.В. Yakovleva N.V.**  
**Агафонова Н.В. Agafonova N.V.**  
**Евсюкова Ю.М. Evsyukova Y.M.**

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 последнее время увеличивается количество сочетанных форм бесплодия, в связи с этим большое значение приобретает выбор современных подходов к диагностике и лечению бесплодных женщин.

**Цель исследования** – оценить эффективность различных методов исследования в диагностике трубно-перитонеального бесплодия.

**Материал и методы.** Комплексное обследование, включающее лучевые, ультразвуковые и эндоскопические методы, было выполнено 2175 женщинам с бесплодием. Средний возраст больных составил  $29,8 \pm 4,35$  лет, средняя продолжительность бесплодия –  $5,8 \pm 3,4$  лет.

**Результаты.** Рентгенологическая гистеросальпингография явилась эффективным методом диагностики бесплодия трубного генеза, диагностическая чувствительность ее составила 91 %, диагностическая специфичность 57 %. Соногистеросальпингоскопия была эффективна при диагностике сочетанной гинекологической патологии у пациенток с бесплодием, кроме того, ее использование безопасно у пациенток с наличием аллергических реакций на йодистые препараты и сниженным овариальным резервом. Мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография показала высокую эффективность при диагностике патологии маточных труб (96,7 %) в сочетании с заболеваниями матки и яичников, спаечным процессом в полости малого таза, патологией костного скелета. Комплексное эндоскопическое обследование позволило выявить у 1257 женщин (57,8 %) трубно-перитонеальный фактор бесплодия, из них сочетанные формы бесплодия определены у 74,9 % (942 чел.). Прогностически благоприятными факторами для наступления маточной беременности после хирургического лечения явились: оценка дистального отдела маточной трубы менее 14 баллов, сальпингоскопические показатели менее 16 баллов и степень тяжести спаечного процесса в полости малого таза менее 39 баллов.

**Выводы:** В качестве скрининга проходимости маточных труб эффективными методами являются ГСГ, соногистеросальпингоскопия, МСКТ-ГСГ. Для каждого из методов существуют свои показания. Наибольшую информативность в выявлении причин бесплодия, выборе метода лечения и прогнозе репродуктивного исхода имело комплексное эндоскопическое обследование. Соблюдение алгоритма обследования у пациенток с бесплодием позволило сократить сроки установления правильного диагноза более чем в 10 раз (с  $3,25 \pm 0,25$  лет до  $0,25 \pm 0,01$  лет,  $p < 0,05$ ) и длительность лечения с  $5,2 \pm 0,3$  лет до  $1,5 \pm 0,2$  лет, ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** гистеросальпингография; соногистеросальпингоскопия; мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография; лапароскопия; трубное бесплодие; гистероскопия.

Currently the number of the combined forms of infertility is increasing. In this regard the choice of the modern approaches to diagnostics and treatment of infertile women assumes great importance.

**Objective** – to evaluate the efficiency of the different examination methods in diagnostics of tubal peritoneal infertility.

**Materials and methods.** The complex examination including X-ray, ultrasound and endoscopic methods was performed for 2175 women with infertility. The mean age was  $29,8 \pm 4,35$ . The mean duration of infertility was  $5,8 \pm 3,4$ .

**Results.** Radiological hysterosalpingography was the effective method for diagnostics of tubal infertility, with the diagnostic sensitivity 91 % and the specificity 57 %. Sonohysterosalpingoscopy was efficient in diagnostics of combined gynecologic pathology in the patients with infertility. Furthermore, its usage is safe for the patients with allergic reactions to iodine preparations and decreased ovarian reserve. Multispiral computer hysterosalpingography showed the high efficiency in diagnostics of uterine tubal pathology (96,7 %) in combination with diseases of uterus and ovaries, adhesive process in small pelvis cavity and bony skeletal pathology. The complex endoscopic examination allowed to identify the tubal peritoneal factor of infertility in 1257 (57,8 %) of the patients. Among them the combined forms of infertility were identified in 74,9 % (942). The predictive favorable factors for uterine pregnancy after surgical treatment were the estimate of distal uterine tube less than 10 points, salpingoscopic values less than 16 points and the degree of severity of adhesive process in small pelvis less than 39.

**Conclusion:** The effective methods for tubal patency screening are hysterosalpingography, sonohysterosalpingoscopy, multispiral computer hysterosalpingography. Each method has its own indications. The complex endoscopic examination showed the greatest information capacity in identification of the causes of infertility, choice of treatment and prediction of reproductive outcomes. The adherence to the algorithm of the examination in the patients with infertility allowed 10 times reduction in the terms of determining of an accurate diagnosis (from  $3,25 \pm 0,25$  years to  $0,25 \pm 0,01$  years,  $p < 0,05$ ) and treatment duration from  $5,2 \pm 0,3$  years to  $1,5 \pm 0,2$  years ( $p < 0,05$ ).

**Key words:** hysterosalpingography; sonohysterosalpingoscopy; multispiral computer hysterosalpingography; laparoscopy; tubal infertility; hysteroscopy.

Сохранение и восстановление репродуктивного здоровья является важнейшей медицинской и социальной задачей. Прогресс, достигнутый в различных сферах науки, дал возможность поднять медицинскую помощь пациенткам с бесплодием на принципиально новый уровень. Это стало воз-

можным благодаря использованию новейших методов обследования, минимально инвазивных доступов и современных репродуктивных технологий [1].

В России в структуре бесплодного брака преобладают сочетанные нарушения репродуктивной системы. По данным Н.Н. Гончаровой, Л.В. Адамян, Е.Ю. Мартышкиной и др. (2012), из 304 обследованных супружеских пар 63 % составили пары с сочетанным бесплодием. При сочетанном бесплодии среди женских факторов на первом месте стоит трубно-перитонеальный фактор (до 43 %), на втором месте – эндокринное бесплодие (до 30 %), на третьем – эндометриоз (до 25 %), причем у 77 % выявлено первичное бесплодие [2].

Учитывая, что при женском бесплодии большой процент занимают сочетанные формы, чрезвычайно важным становится использование комплексного подхода к диагностике бесплодия, что позволит в короткий срок выявить все возможные причины нарушения репродуктивной функции у каждой женщины и подобрать индивидуальный подход к решению данной проблемы.

**Цель исследования** – оценить эффективность различных методов в диагностике бесплодия у женщин; изучить факторы, влияющие на репродуктивный прогноз после хирургического лечения у пациенток с трубным бесплодием.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В гинекологическом отделении ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» в период с 30 февраля 2000 г. по 30 ноября 2010 г. было проведено комплексное обследование 2175 пациенток с бесплодием. Средний возраст больных составил  $29,8 \pm 4,35$  лет, средняя продолжительность бесплодия  $5,8 \pm 3,4$  лет. Пациенткам с бесплодием было выполнено комплексное обследование, которое включало: клинико-лабораторное, микробиологическое, бимануальное исследования; трансвагинальное ультразвуковое сканирование, мультиспиральную компьютерную томографию, гистеросальпингографию, лапароскопию с хромотубацией, гистероскопию, сальпингоскопию.

Все исследования и оперативные вмешательства проводились с информированного согласия больных и протоколировались по стандартам Этического комитета Российской Федерации.

Ультразвуковое исследование органов малого таза проводилось на аппарате Aloka 2200. Гистеросальпингографию осуществляли на аппарате «PRESTILIX 1600X» в реальном режиме времени с использованием водного раствора урографина по общепринятой методике. Мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография проводилась на мультиспиральном рентгеновском компьютерном томографе «Light Speed Plus» с одновременным введением в полость матки йодистого водорастворимого контрастного вещества (76 % раствора урографина) с помощью автоматического шприца со скоростью 0,3 мл/сек. Эндоскопическое обследование и лечение проводилось под эндотрахеальным наркозом. Оценка степени выраженности спаечного процесса в полости малого таза и дистальной окклюзии маточных труб проводилась согласно классификации Американского общества фертильности (AFS-R, 1988) [3].

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью прикладного пакета программ «STATISTICA 6,0». Весь представленный в работе цифровой материал обработан с использованием показателей базовой статистики с расчетом средних величин ( $M \pm \sigma$ ). Для оценки достоверности различий, в зависимости от вида распределения, использовали t-критерий Стьюдента, непараметрический критерий Манна-Уитни, критерий Вилкоксона для попарно связанных выборок, критерий  $\chi^2$ . Критический уровень значимости ( $p$ ) при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основной жалобой всех пациенток было бесплодие, средняя длительность которого составила  $5,8 \pm 0,2$  лет. Достоверных различий между первичным и вторичным бесплодием не выявлено. Длитель-

ность бесплодия до 3 лет определена только у 29,2 % женщин, от 3 до 6 лет страдали бесплодием 48,8 % пациенток, а каждая пятая – 7-10 лет. Медицинские аборт, оперативные вмешательства в анамнезе перенесла каждая третья пациентка. Положительный тест на хламидии имела практически половина женщин, 49,1 % с патологией маточных труб.

При анализе эффективности и полноценности обследования пациенток с бесплодием, проведенном при обращении в лечебные учреждения по месту жительства, было выявлено, что основным методом диагностики являлось ультразвуковое исследование, которое было проведено у 88,5 % женщин. Другие методы обследования использовались недостаточно: инфекционный скрининг – у 55,1 %, гормональное обследование – у 24 %, гистеросальпингография – у 43,6 %, лапароскопия – у 6,4 %, гистероскопия – у 2 % пациенток, страдающих бесплодием. Обследование партнера проведено у 39,5 % супружеских пар. Длительность обследования и лечения до обращения в клинический центр составила в среднем  $3,25 \pm 0,25$  лет.

Длительность комплексного обследования пациенток с бесплодием, включая эндоскопическое, в нашем центре составила в среднем  $0,25 \pm 0,01$  лет ( $p < 0,05$ ) и была достоверно меньше длительности обследования в лечебных учреждениях по месту жительства. Не полноценное и продолжительное обследование увеличивало длительность заболевания и ухудшало прогноз лечения бесплодия.

Для изучения проходимости маточных труб мы использовали 4 метода: рентгенологическую видеогистеросальпингографию (ГСГ), мультиспиральную компьютерную гистеросальпингографию (МСКТ-ГСГ), соногистеросальпингоскопию, лапароскопию с хромотубацией.

Рентгенологическая гистеросальпингография использована нами для оценки проходимости маточных труб и перитубарных спаек в качестве предварительного диагностического теста у 1251 пациентки с бесплодием, что составило 57,5 %

от всех пациенток, страдающих бесплодием. Проведен анализ 684 рентгеновских снимков матки и маточных труб: у 244 (37,6 %) маточные трубы оказались проходимыми. Пациентки с трубно-перитонеальным бесплодием, по данным ГСГ, составили 64,3 % (440). Наиболее часто встречалась непроходимость одной маточной трубы – 228 пациенток (51,8 %), непроходимость обеих маточных труб была определена у 129 (29,3 %), затрудненная проходимость маточных труб выявлена у 83 (18,8 %) (рис. 1).

При гистеросальпингографическом исследовании у большинства пациенток с трубным бесплодием выявлена окклюзия маточных труб в ампулярном отделе – 72,2 % (318), в интерстициальном отделе – у 9,3 % (41), в интрамуральном отделе – у 18,4 % (81). При непроходимости в интрамуральном отделе маточных труб окклюзия чаще всего была двусторонней, что было связано с воспалительным процессом после проведенных выскабливаний полости матки. При окклюзии в ампулярном отделе маточных труб почти у половины пациенток (46,5 % или 318 чел.) с трубным бесплодием наблюдались изменения в виде гидросальпинксов, из них у 168 (52,8 %) двусторонние.

По данным многих исследователей, лапароскопия и применение красителя считаются эталонным стандартом, который используется в большинстве клинических исследований при бесплодии трубного генеза [4]. В нашем исследовании, при сравнительном исследовании данных гистеросальпингографии и лапароскопии с хромотубацией, в выявлении окклюзии маточных труб выявлены статистически значимые различия ( $\chi^2 = 4,5$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,03$ ). Мы провели исследование точности ГСГ в сравнении с лапароскопией при выявлении

трубной патологии у 151 пациентки с бесплодием. При обследовании пациенток с бесплодием определены чувствительность, специфичность, вероятность положительного (LR+) и отрицательного (LR-) результата, прогностичность положительного (PV+) и отрицательного (PV-) результата гистеросальпингографии в диагностике окклюзии маточных труб перитубальных спаек. Диагностическая чувствительность гистеросальпингографии в выявлении патологии маточных труб составила 91 %, диагностическая специфичность 57 %. Результаты вероятности положительного и отрицательного результата определили гистеросальпингографию как удовлетворительный тест диагностики трубной патологии (табл. 1).

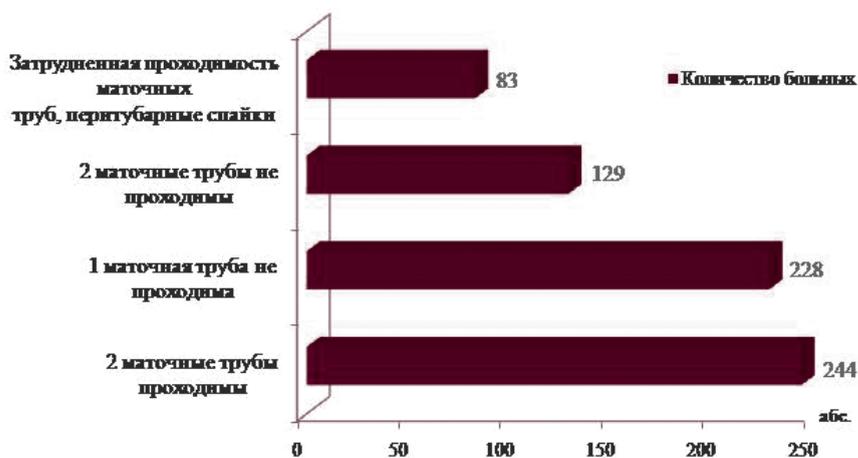
При оценке спаечного процесса по данным гистеросальпингографии совпадение с данными лапароскопии составило 44,4 %. Диагностическая чувствительность гистеросальпингографии в выявлении спаечного процесса составила 41,1 %, диагностическая специфичность – 56,2 %. Результаты вероятности положительного и отрицательного результата определили гистеросальпингографию как неудов-

летворительный тест диагностики перитубальных спаек.

Еще одним существенным недостатком данного диагностического метода, на наш взгляд, является недостаточная информативность в выявлении сопутствующей гинекологической патологии. При сравнительном обследовании 151 пациентки с бесплодием методом гистеросальпингографии и лапароскопии сопутствующая гинекологическая патология выявлялась в 7 раз реже при ГСГ (у 11 и 80, соответственно;  $\chi^2 = 72,7$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0$ ); внутриматочная патология определялась в 3 раза реже, чем при гистероскопии (8 и 24, соответственно,  $\chi^2 = 7,9$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,005$ ). При использовании данного метода обследования невозможно судить о состоянии яичников и наличии наружного генитального эндометриоза.

Анализируя данные проведенного сравнительного гистеросальпингографического и эндоскопического исследований у 151 пациентки с бесплодием, была выявлена хорошая диагностическая точность гистеросальпингографии для диагностики общей трубной патологии и двусторонней окклюзии. При односторонней трубной окклюзии

**Рисунок 1**  
Результаты гистеросальпингографии у пациенток с бесплодием



**Таблица 1**  
Точность гистеросальпингографии в сравнении с лапароскопией при диагностике трубно-перитонеального бесплодия

Состояние маточной трубы	Чувствительность, %	Специфичность, %	LR+	LR-	PV+%	PV-%
Наличие трубной патологии	91	57	2,1	0,16	78	69
Двусторонняя окклюзия	73	80	3,65	0,34	68	84
Перитубарные спайки	41,1	56,2	0,9	1,1	77	21

гистеросальпингография в качестве теста проходимости маточных труб была менее точной. Для диагностики перитубальных спаек точность гистеросальпингографии остается невысокой. Низкая диагностическая информативность гистеросальпингографии определена нами при выявлении сочетанной гинекологической патологии — 12,5 % (19) в сравнении с лапароскопией 99 % ( $\chi^2 = 96,7$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0$ ).

Преимуществами данного метода явились возможность получения четкого снимка полости матки и уровня окклюзии маточных труб, высокая информативность при проксимальной окклюзии и наличии двусторонних гидросальпинксов. Однако данные гистеросальпингографии оказались малоинформативны в диагностике дистальной патологии маточных труб и выявлении околотрубных спаек. К недостаткам гистеросальпингографии относятся также влияние ионизирующей радиации, использование йодированных контрастных веществ, недостаточная информативность при выявлении патологии матки и яичников.

Мы использовали гистеросальпингографию как скрининговый метод для оценки проходимости маточных труб и патологии полости матки на первом этапе обследования пациенток с бесплодием. Гистеросальпингография особенно необходима, когда стоит вопрос о восстановительной операции после хирургической стерилизации или перенесенной органосберегающей операции по поводу трубной беременности. Она нужна для оценки полости матки и маточных труб, поскольку содержит наиболее полную информацию об уровне стерилизации или состоянии проксимальных отрезков маточных труб. Такая информация необходима для разумной оценки шансов на успешный исход микрохирургической операции.

В последнее время многие авторы ставят под сомнение ценность ГСГ по сравнению с лапароскопией и гистероскопией [5, 6]. Тем не менее, каждый метод имеет свои диагностические преимущества, и не следует упускать ни одну из возможностей получения дополнитель-

ной полезной информации. Однако мы считаем, что для подтверждения установленного при ГСГ диагноза окклюзии маточной трубы нужны лапароскопия и хромоперфузия.

Ультразвуковое исследование матки и придатков абдоминальным и трансвагинальным датчиками проводилось всем пациенткам с бесплодием. Для определения проходимости маточных труб мы использовали соногистеросальпингоскопию у 145 женщин с бесплодием. С этой целью трансцервикально при помощи маточной канюли вводили физиологический раствор под контролем ультразвукового датчика. Критерием проходимости маточных труб было обнаружение жидкости в позадиматочном пространстве. При проведении соногистеросальпингоскопии гидросальпинксы были выявлены у 35 больных. Гидросальпинксы на эхограммах лоцировались как образования с тонкими стенками и высоким уровнем звукопроводимости вследствие скопления в просвете маточной трубы серозного экссудата.

Мы провели исследование точности соногистеросальпингоскопии в сравнении с лапароскопией с хромотубацией при выявлении трубной патологии у 45 пациенток с бесплодием. При выявлении трубной патологии диагностическая чувствительность эхогистероскопии составила 53,6 %. Диагностическая специфичность при трубной патологии составила 70,6 %. Ультразвуковое исследование было в 7 раз более информативным в выявлении сопутствующей гинекологической патологии, чем ГСГ. Ультразвуковое исследование матки и придатков трансвагинальным датчиком у пациенток с трубным бесплодием обнаружило сопутствующую гинекологическую патологию у 54,3 % (79), причем у трети из них отмечалось сочетание нескольких заболеваний. Комплексное эндоскопическое обследование выявило патологию со стороны репродуктивной системы у 142 женщин (98 %) с бесплодием ( $\chi^2 = 73,1$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0$ ). Наиболее информативным ультразвуковое исследование было при диагностике патологии со стороны яичников (92,7 %) и матки. Трудности наблюдались при выявлении

мелких полипов в устьях маточных труб, в дифференциальной диагностике полипов и синехий полости матки, аномалий развития полости матки.

Преимуществами соногистеросальпингоскопии явились: простота выполнения, неинвазивность метода, возможность одновременной оценки состояния полости матки, маточных труб и полости малого таза во время одной процедуры; отсутствие ионизирующего излучения и аллергических реакций на контрастное вещество; невысокая стоимость процедуры, возможность оценки морфологии матки и яичников в ходе трансвагинальной эхографии. Наибольшую информативность эхогистероскопия показала при наличии гидросальпинксов. По мнению некоторых авторов, данный метод, в отличие от ГСГ, помимо оценки проходимости маточных труб, дает возможность одновременной диагностики всех патологий, влияющих на фертильность [7].

Однако нами были обнаружены трудности в определении точного уровня проксимальной окклюзии маточной трубы, в выявлении дистальной патологии маточных труб при отсутствии гидросальпинксов. Отмечена недостаточная информативность при односторонней проходимости маточных труб, так как возможна ложноположительная диагностика проходимости контрлатеральной маточной трубы. Кроме того, данный метод, по сравнению с традиционной гистеросальпингографией, требует внутриматочной инъекции большого объема жидкости, что вызвало болезненные ощущения у половины женщин в сравнении с рентгенологической гистеросальпингографией (32 %). К недостаткам данного метода следует отнести недостаточную эффективность в выявлении спаечного процесса в полости малого таза; зависимость диагностической точности от технических возможностей ультразвукового сканера и квалификации врача.

Мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография (МСКТ ГСГ) — новый неинвазивный метод оценки женской репродуктивной системы, сочетающий в себе методику

гистеросальпингографии с технологией мультиспиральной компьютерной томографии. Благодаря высокой разрешающей способности и трехмерной визуализации получаются изотропические изображения с высокой четкостью. МСКТ-ГСГ выполнили 30 пациенткам на мультиспиральном компьютерном томографе на фоне трансцервикального введения контрастного вещества в полость матки и маточные трубы. У 20 из 30 пациенток полость матки имела правильную треугольную форму. Размеры матки зависели от возраста и наличия родов в анамнезе. Матка малых размеров была у нерожавших женщин (15) и при генитальном инфантилизме (2). Матка больших размеров выявлялась у рожавших пациенток, при аденомиозе (3) и лейомиоме матки (4). Результаты оценки состояния маточных труб у 30 пациенток с бесплодием представлены в таблице 2. При МСКТ-ГСГ наличие обеих маточных труб выявлено у половины пациенток с бесплодием. Единственная маточная труба определена у 15 пациенток. Окклюзия

маточных труб была диагностирована у 12 женщин (40 %). У двух больных были непроходимы обе маточные трубы, в 10 случаях окклюзия была односторонней.

У большинства пациенток маточные трубы были поражены в дистальных отделах (75 %). Гидросальпинксы выявлены у 9 пациенток и определялись как расширение ампулярной части трубы (рис. 2). При обследовании 30 пациенток с бесплодием у 17 (56,7 %) определены признаки спаечного процесса.

Компьютерно-томографические признаки спаечного процесса в

малом тазу проявлялись в виде патологической извитости, скрученности и фиксации маточных труб к висцеральной и париетальной брюшине, а также в виде локального скопления излившегося в брюшную полость контрастного вещества. Кроме того, признаками спаечного процесса в полости малого таза при объемной реконструкции являлось изменение положения матки в виде резкого отклонения ее в сторону, искривление цервикального канала (рис. 3).

Во всех наблюдениях результаты МСКТ-ГСГ были подтверждены

Таблица 2  
Состояние маточных труб у 30 пациенток с бесплодием по данным МСКТ ГСГ

Состояние маточных труб	Количество больных	
	абс.	%
Наличие 2-х маточных труб, из них:	15	50
2 трубы проходимы	9	30
2 трубы непроходимы	2	6,6
1 труба непроходима	4	13,3
Наличие единственной маточной трубы, из них:	15	50
Труба непроходима	6	20
Стеноз маточной трубы	9	30
Всего	30	100

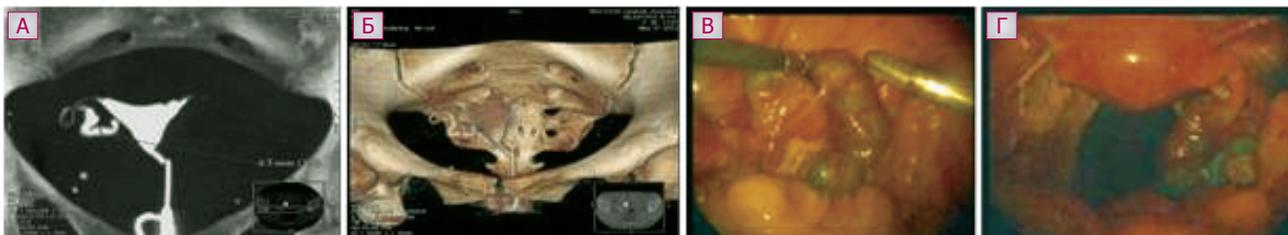
Рисунок 2

Пациентка А. Диагноз: Двусторонние гидросальпинксы. Спаечный процесс в полости малого таза 3 степени. А – проекция максимальной интенсивности, видны непроходимые, расширенные в ампулярных отделах маточные трубы, скрученные. Б – трехмерная реконструкция, признаки спаечного процесса с боковой стенкой таза и позадиматочным углублением. В – двусторонние гидросальпинксы при лапароскопии.



Рисунок 3

Пациентка Б. Диагноз: Непроходимость единственной маточной трубы в ампулярном отделе. А – проекция максимальной интенсивности, видна окклюзия единственной маточной трубы. Б – трехмерная реконструкция, видны признаки спаечного процесса: отклонение матки в сторону и извитость трубы. В – правая маточная труба в виде гидросальпинкса. Г - левая маточная труба отсутствует (вид при лапароскопии).



данными лапароскопии и гистероскопии. Было установлено, что по результатам мультиспиральной компьютерной гистеросальпингографии совпадение с лапароскопическими данными обследования проходимости маточных труб отмечено в 29 случаях (96,7 %), в отличие от рентгенографической гистеросальпингографии, где совпадение с лапароскопией обнаружено в 76,8 % случаев ( $z = 2,2$ ;  $p = 0,03$ ; 95% ДИ [0,36; 0,43]). Хорошун Н. Д., Адамян Л. В., Муратов К. Д. (2012) указывают, что при использовании МСКТ-ГСГ в диагностике трубного бесплодия возможности метода приближаются к «золотому стандарту» — лапароскопии [8].

Кроме проверки проходимости маточных труб и точного установления уровня окклюзии при данном методе исследования, благодаря высокой разрешающей способности и трехмерной визуализации, оказалось возможным провести диагностику внутриматочной патологии, генитального эндометриоза, заболеваний яичников и матки, патологии костного скелета.

По данным МСКТ ГСГ гинекологическая сопутствующая патология определялась у 16 пациенток (53,3 %) с бесплодием. У 4 пациенток выявлена миома тела матки (рис. 4), у 4-х диагностированы образования яичников, у 7-ми обнаружен генитальный эндометриоз. В нашей ежедневной практике доза радиации ГСГ составила 0,9-1,8 мЗв (средняя эффективная доза  $1,57 \pm 0,75$  мЗв). Доза радиации при МСКТ-ГСГ составила от 2 до 5 мЗв (средняя эффективная доза радиации  $3,69 \pm 0,85$  мЗв),

что согласуется с данными других исследователей и оценивается как низкая [9]. Основываясь на нашем опыте, можем сделать вывод, что МСКТ-ГСГ является хорошо переносимой процедурой. Осложнений при проведении процедуры не было.

Анализируя наш опыт и данные других авторов [10], МСКТ ГСГ — новая, обладающая высокой четкостью снимков, неинвазивная диагностическая процедура, используемая в оценке женской репродуктивной системы. Благодаря ей можно точно оценить состояние анатомии и патологии матки и труб. Сочетание двухмерного, трехмерного обзоров дает всю необходимую анатомическую информацию и детальную характеристику различных патологических процессов, более точную, если сравнивать ее с рентгеновской ГСГ. Данный метод обследования проходимости маточных труб предпочтителен у пациенток при подозрении на сочетание трубно-перитонеального бесплодия и другой гинекологической патологии.

Комплексное эндоскопическое обследование проведено 2175 пациенткам с бесплодием на заключительном этапе обследования. Были проведены следующие виды эндоскопического обследования: лапароскопия с хромотубацией, гистероскопия, сальпингоскопия.

Для прогноза репродуктивного результата при эндоскопическом исследовании большое значение, по данным многих исследователей, уделяется степени выраженности спаечного процесса в малом тазу [11]. Мы провели анализ влияния

степени тяжести спаечного процесса на репродуктивный исход, оценивая степень тяжести спаечного процесса в группе пациенток с маточной беременностью и с отсутствием беременности. В группе больных, у которых наступила беременность, общая выраженность спаечного процесса в полости малого таза в среднем составила  $39,4 \pm 14,2$  баллов. Показатели спаечного процесса в группе пациенток с отсутствием беременности были значительно выше —  $46,1 \pm 12,7$  баллов ( $p = 0,004$ ).

Мы провели сравнение средней балльной оценки дистальной окклюзии у женщин с положительным репродуктивным результатом и средней балльной оценки пациенток без беременности. Оценку дистального отдела маточных труб проводили при первичном лапароскопическом исследовании. Результаты представлены в таблице 3. Анализ выше приведенных данных показал, что у женщин с положительным репродуктивным исходом суммарная средняя балльная оценка дистального отдела обеих маточных труб при первичной лапароскопии была значительно меньше, чем в группе пациенток без беременности и в группе пациенток с внематочной беременностью, что составило  $28,0 \pm 7,4$ ;  $33,6 \pm 7,1$ ;  $33,7 \pm 5,8$  баллов, соответственно ( $p < 0,01$ ). Средняя балльная оценка одной маточной трубы в группе с беременностью составила в среднем  $13,9 \pm 5,8$  баллов, в группе женщин без беременности —  $16,7 \pm 4,8$  баллов ( $p = 0,004$ ). Учитывая, что в группе пациенток, у которых наступила беременность, средняя

#### Рисунок 4

**Пациентка К. Диагноз: Хронический двусторонний сальпингоофорит. Миома тела матки с интерстициосубсерозным расположением узла. Киста левого яичника. А — проекция максимальной интенсивности при МСКТ (виден дефект наполнения полости матки и образование левого яичника). Б — трехмерная реконструкция при МСКТ. В — миоматозный узел по задней стенке при лапароскопическом исследовании. Г — киста левого яичника при лапароскопии.**

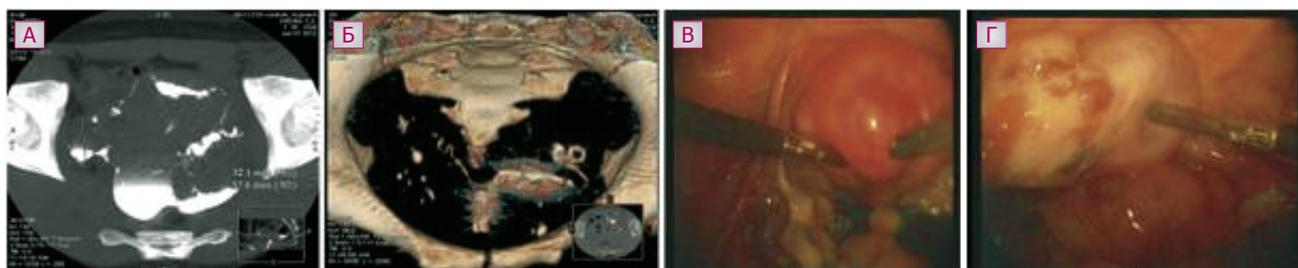


Таблица 3

Оценка дистальной окклюзии у пациенток с гидросальпинксами в баллах в зависимости от репродуктивного исхода (по классификации G. Mage, 1986)

Показатели	Количество больных		
	Группа пациенток с наличием беременности	Группа пациенток с отсутствием беременности	Группа пациенток с трубной беременностью
	n = 24 (M ± σ)	n = 52 (M ± σ)	n = 9
Балльная оценка одной маточной трубы	13,9 ± 5,8	16,7 ± 4,8	15,7 ± 3,8
Общая балльная оценка дистальных отделов обеих маточных труб	28,0 ± 7,4	33,6 ± 7,1	33,7 ± 5,8

оценка состояния дистального отдела одной маточной трубы составила  $13,9 \pm 5,8$  баллов, поражение трубы более 14 баллов является прогностически неблагоприятным для наступления маточной беременности. Наши данные согласуются с результатами других авторов, которые указывают в своих работах на влияние состояния дистального отдела маточных труб на восстановление фертильности после сальпингостомии [12].

Сальпингоскопия проведена 79 пациенткам с различной трубной патологией во время диагностической лапароскопии. Оценка сальпингоскопических показателей проводилась по классификации J. Kerlin (1992) [13]. Средний показатель при проведении сальпингоскопии у женщин с перитубарными спайками составил  $14,5 \pm 2,2$  баллов (табл. 4). Данный показатель при проведении сальпингоскопии у 27 пациенток со стенозом фимбрий составил  $17,3 \pm 2,9$  баллов ( $p = 0,001$ ). В группе из 28 пациенток с гидросальпинксами были наиболее высокие показатели повреждения при проведении сальпингоскопии –  $24,5 \pm 5,7$  балла в сравнении со стенозом маточных труб, различия статисти-

чески значимы ( $t = 6,3$ ;  $df = 26$ ;  $p < 0,001$ ).

Было проведено изучение репродуктивного исхода у обследованных больных после проведения им реконструктивно-пластических операций на маточных трубах. У пациенток с перитубарными спайками общий процент наступления беременности был 58,3 % (14), из них одна беременность была внематочной. У пациенток со стенозом маточных труб маточная беременность наступила в 10 случаях (39 %), внематочная беременность возникла у одной пациентки. У больных с гидросальпинксами маточная беременность наступила в 7 случаях (25 %), внематочная – в 3-х.

Сальпингоскопические показатели в группе женщин, у которых наступила беременность, в среднем составили  $14,2 \pm 0,4$  баллов (рис. 5). В группе пациенток с отсутствием беременности средний балл при проведении сальпингоскопии был значительно выше –  $20,8 \pm 1,9$  ( $p < 0,02$ ). Время до наступления беременности составило в среднем  $9,5 \pm 1,4$  месяца.

Трубная функция, оцененная сальпингоскопией, показала четкую взаимосвязь с послеоперационным

наступлением беременности. С учетом того факта, что самый высокий показатель в нашем исследовании при наступлении беременности составил 16 баллов, сальпингоскопические показатели 16 баллов и менее свидетельствовали о нормальной функции маточной трубы.

У пациенток с отрицательным репродуктивным исходом, по-видимому, имелись необратимые повреждения слизистой оболочки маточной трубы в результате воспалительного процесса, что приводило к реокклюзии маточных труб у 30 % женщин либо к нарушению транспортной функции маточной трубы при сохранении ее проходимости. Gomel V. (1980) считает, что повреждение эндотелия после перенесенного сальпингита может быть причиной отсутствия беременности после проведенной сальпингостомии у половины больных с проходимыми трубами (53 %) [14].

Эндоскопическая оценка состояния маточных труб позволила не только прогнозировать репродуктивный результат, но играла важную роль в выборе метода лечения пациенток с трубным бесплодием.

Прогностически благоприятными факторами для наступления маточной беременности после хирургиче-

Таблица 4

Сальпингоскопические показатели и частота беременности у пациенток с трубным бесплодием

Виды патологии	Количество	Средняя сумма показателей	Диапазон показателей	Количество беременностей	Маточная беременность
Пациентки с проходимыми маточными трубами и перитубарными спайками	24	$14,5 \pm 2,2^*$	13-21	14 (58,3 %)*	13* (54,2 %)
Пациентки со стенозом маточных труб	27	$17,3 \pm 2,9$	14-31	11 (40,7 %)	10 (39 %)
Пациентки с гидросальпинксами	28	$24,5 \pm 5,7$	18-36	10 (35,7 %)	7 (25 %)
Всего	79	$19,2 \pm 6,0$	13-36	35 (44,3 %)	30 (37,9 %)

Примечание: \*  $p < 0,05$  между 1 и 3 группами.

ского лечения явились: оценка дистального отдела маточной трубы менее 14 баллов, сальпингоскопические показатели менее 16 баллов и степень тяжести спаечного процесса в полости малого таза менее 39 баллов.

Прогностически неблагоприятными факторами для восстановления фертильности явились: наличие гидросальпинксов с отсутствием фимбрий, толстой ригидной стенкой маточной трубы, отсутствием складок эндосальпинкса; комбинированная окклюзия маточных труб, спаечный процесс III-IV степени выраженности в сочетании с генитальным эндометриозом. Женщин с данной патологией более целесообразно направлять на проведение вспомогательных репродуктивных технологий.

### ВЫВОДЫ:

В качестве скрининга проходимости маточных труб эффективными методами являются ГСГ, соногистеросальпингоскопия, МСКТ-ГСГ, для каждого из методов существуют свои показания. Наибольшую информативность в выявлении причин бесплодия, выборе метода

**Рисунок 5**

**Общая частота беременности у пациенток с трубной патологией в зависимости от показателей сальпингоскопии**



лечения и прогнозе репродуктивного исхода имело комплексное эндоскопическое обследование. Прогностическими факторами для определения репродуктивного исхода явились: эндоскопическая оценка дистальной окклюзии маточной трубы и степени выраженности спаечного процесса, данные

сальпингоскопии. Соблюдение алгоритма обследования пациенток с бесплодием позволило более чем в 10 раз сократить сроки установления правильного диагноза (с  $3,25 \pm 0,25$  лет до  $0,25 \pm 0,01$  лет,  $p < 0,05$ ) и длительность лечения с  $5,2 \pm 0,3$  лет до  $1,5 \pm 0,2$  лет, ( $p < 0,05$ ).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сухих, Г.Т. Улучшение репродуктивного здоровья – стратегическая задача здравоохранения России /Г.Т. Сухих, Л.В. Адамян //Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний: материалы XXV Междунар. конгресса с курсом эндоскопии. – М., 2012. – С. 2-12.
2. Структура бесплодия в супружеской паре /Н.Н. Гончарова, Л.В. Адамян, Е.Ю. Мартышкина [и др.] //Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний: материалы XXV Междунар. конгресса с курсом эндоскопии. – М., 2012. – С. 116.
3. The American Fertility Society classification of adnexal adhesions, distal tubal occlusion, tubal occlusion secondary to tubal ligation, tubal pregnancies, Mullerian anomalies and intrauterine adhesions /American Fertility Society //Fertil. Steril. – 1988. – Vol. 49. – P. 944-955.
4. Бесплодный брак. Современные подходы к диагностике и лечению /под ред. В.И. Кулакова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 616 с.
5. Comparision of real-time ultrasonography, hysterosalpingography, and laparoscopy/hysteroscopy in the evalution of uterine abnormalities and tubal patency /J.R. Randolph, Y.K. Ying, D.B. Maier [et al.] //Fertil. Steril. – 1986. – Vol. 46. – P. 828.
6. Tvarijonavičienė, E. The value of hysterosalpingography in the diagnosis of tubal pathology among infertile patients /E. Tvarijonavičienė, R.J. Nadišauskienė //Medicina (Kaunas). – 2008. – Vol. 44, N 6. – С. 439-448.
7. Мглоблишвили, И.Б. Соногистеросальпингография: безвредность и информативность (обзор литературы) /И.Б. Мглоблишвили, К.Р. Осидзе, М.Б. Гваладзе //Проблемы репродукции. – 2000. – № 3. – С. 36-39.
8. Хорошун, Н.Д. Мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография в диагностике трубного и маточного бесплодия /Н.Д. Хорошун, Л.В. Адамян, К.Д. Муратов //Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний: материалы XXV Междунар. конгресса с курсом эндоскопии. – М., 2012. – С. 38-39.
9. Virtual hysterosalpingography: experience with over 1000 consecutive patients /P. Carrascosa, C. Capuney, J. Vallejos [et al.] //Abdom. Imaging. – 2011. – Vol. 36. – P. 1-14.
10. Адамян, Л.В. Мультиспиральная компьютерная гистеросальпингография в диагностике бесплодия /Л.В. Адамян, И.С. Обельчак, К.Д. Муратов //Новые технологии в диагностике и лечении гинекологических заболеваний. – М., 2011. – С. 157-158.
11. Recurrence of hydrosalpinges after cuff neosalpingostomy in poor prognosis population /A. Bayrak, D. Harp, P. Saadat [et al.] //J. of Assisted Reprod. and Genetics. – 2006. – Vol. 23, N 6. – P. 285-288.
12. Laparoscopic salpingostomy. Fertility results according to the tubal mucosal appearance /J.B Dubuisson, C. Chapron, P. Morice [et al.] //Hum. Reprod. – 1994. – Vol. 9, N 2. – P. 334-339.
13. Falloposcopic classification and treatment of fallopian tube disease /J. Kerlin, D. Williams, G. SanRoman [et al.] //Fertil. Steril. – 1992. – Vol. 57. – P. 731-741.

14. Gomel, V. Causes of failed reconstructive tubal microsurgery /V. Gomel //J. Reprod. Med. – 1980. – Vol. 24, N 6. – P. 239-243.

#### REFERENCES:

- Sukhikh G.T., Adamyan L.V. Sukhikh, G.T. Improvement of reproductive health – the strategic objective of Russian healthcare. In: *Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii ginekologicheskikh zabolevaniy: materialy XXV Mezhdunar. kongressa s kursom endoskopii.* Moscow, 2012; 2-12 (In Russian).
- Goncharova N.N., Adamyan L.V., Martyshkina E.Yu. i dr. The structure of infertility in married couple. In: *Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii ginekologicheskikh zabolevaniy: materialy XXV Mezhdunar. kongressa s kursom endoskopii.* Moscow, 2012; 116 (In Russian).
- The American Fertility Society classification of adnexal adhesions, distal tubal occlusion, tubal occlusion secondary to tubal ligation, tubal pregnancies, Mullerian anomalies and intrauterine adhesions. *Fertil. Steril.* 1988; 49: 944-955.
- Sterile marriage. The modern approaches to diagnostics and treatment. Pod red. V.I. Kulakova. Moscow: GEOTAR-Media; 2005 (In Russian).
- Randolph J.R., Ying Y.K., Maier D.B. et al. Comparison of real-time ultrasonography, hysterosalpingography, and laparoscopy/hysteroscopy in the evaluation of uterine abnormalities and tubal patency. *Fertil. Steril.* 1986; 46: 828.
- Tvarijonavičienė E., Nadišauskienė R.J. The value of hysterosalpingography in the diagnosis of tubal pathology among infertile patients. *Medicina (Kaunas).* 2008; 44 (6): 439-448.
- Imgaloblishvili I.B., Osidze K.R., Gvaladze M.B. Sonohysterosalpingography: safety and informativeness (literature review). *Problemy reproduktsii.* 2000; 3: 36-39 (In Russian).
- Khoroshun N.D., Adamyan L.V., Muratov K.D. Multispiral computer hysterosalpingography for diagnosis of tubal and uterine infertility. In: *Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii ginekologicheskikh zabolevaniy: materialy XXV Mezhdunar. kongressa s kursom endoskopii.* Moscow, 2012; 38-39 (In Russian).
- Carrascosa P., Capuney C., Vallejos J. et al. Virtual hysterosalpingography: experience with over 1000 consecutive patients. *Abdom. Imaging.* 2011; 36: 1-14.
- Adamyan L.V., Obel'chak I.S., Murvatov K.D. Multispiral computer hysterosalpingography in diagnostics of infertility. In: *Novye tekhnologii v diagnostike i lechenii ginekologicheskikh zabolevaniy.* Moscow, 2011; 157-158 (In Russian).
- Bayrak A., Harp D., Saadat P. et al. Recurrence of hydrosalpinges after cuff neosalpingostomy in poor prognosis population. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics.* 2006; 23 (6): 285-288.
- Dubuisson J.B., Chapron C., Morice P. et al. Laparoscopic salpingostomy. Fertility results according to the tubal mucosal appearance. *Hum. Reprod.* 1994; 9 (2): 334-339.
- Kerlin J., Williams D., SanRoman G. et al. Falloposcopic classification and treatment of fallopian tube disease. *Fertil. Steril.* 1992; 57: 731-741.
- Gomel V. Causes of failed reconstructive tubal microsurgery. *J. Reprod. Med.* 1980; 24 (6): 239-243.

#### Сведения об авторах:

**Яковлева Н.В.**, к.м.н., заведующая отделением гинекологии, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Агафонова Н.В.**, к.м.н., заведующая рентгенологическим отделением, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Евсюкова Ю.М.**, врач-гинеколог, отделение гинекологии, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

#### Адрес для переписки:

Яковлева Н.В., ул. Зеленая поляна, 1, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия, 652509

Тел: 8 (384-56) 9-55-77, +7-905-919-4970

E-mail: YNV1110@yandex.ru

#### Information about authors:

**Yakovleva N.V.**, candidate of medical sciences, head of gynecology department, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Agafonova N.V.**, candidate of medical sciences, head of X-ray department, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Evsyukova Y.M.**, gynecologist, gynecology department, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

#### Address for correspondence:

Yakovleva N.V., Zelyonaya polyana St., 1, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509

Tel: 8 (384-56) 9-55-77, +7-905-919-4970

E-mail: YNV1110@yandex.ru

# ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ И ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ РЕПАРАЦИИ ДНК У ДЕТЕЙ КУЗБАССА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ГЕНОТОКСИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

CHROMOSOMAL ABERRATIONS AND DNA REPAIR GENES POLYMORPHISM IN CHILDREN LIVING IN DIFFERENT GENOTOXIC CONDITIONS OF KEMEROVO REGION

Соболева О.А. Soboleva O.A.  
Минина В.И. Minina V.I.  
Дружинин В.Г. Druzhinin V.G.  
Тимофеева А.А. Timofeeva A.A.  
Ларионов А.В. Larionov A.V.

Институт экологии человека СО РАН, Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия  
Institute of Human Ecology, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

**Цель** – анализ хромосомных aberrаций и полиморфизма генов репарации ДНК (hOGG1 Ser326Cys, ADPRT Val762Ala) среди детского населения, проживающего на территориях Кемеровской области, характеризующихся разной степенью генотоксической нагрузки.

**Материалы и методы.** Был обследован 141 подросток из Таштагольского района (опытная группа) и 190 детей-подростков из экологически благополучных территорий Кузбасса (контрольная группа). Учет хромосомных aberrаций проводили с помощью микроскопа Axioskop 2 plus. Генотипирование полиморфизмов генов репарации ДНК проводили методом «SNP-экспресс».

**Результаты.** У детей из Таштагольского района выявлено увеличение частоты хромосомных aberrаций, снижение частоты встречаемости мажорного аллеля hOGG1 Ser326, а также повышение частоты хромосомных aberrаций у носителей генотипа Ala/Ala utyf ADPRT .

**Выводы:** Полученные различия между контрольной группой и группой сравнения свидетельствуют о перспективности методики анализа хромосомных aberrаций и полиморфизма данных генов в системе исследования индивидуальной токсико-генетической чувствительности на территории Кузбасса.

**Ключевые слова:** хромосомные aberrации; полиморфизм генов репарации ДНК; генотоксическая нагрузка.

**Objective** – to analyze chromosomal aberrations and DNA repair genes polymorphism (hOGG1 Ser326Cys, ADPRT Val762Ala) in young people living in different conditions of genotoxic of Kemerovo region.

**Materials and methods.** Experimental group included 141 adolescents of Tashtagol region, control group – 190 adolescent from ecologically successful areas of Kuzbass. Chromosomal aberration was registered by microscope Axioskop 2 plus. DNA repair genes typing was realized by PCR method.

**Results.** The children of Tashtagol region showed: increase of frequency of chromosome aberrations, decrease of incidence of hOGG1 Ser326 major allele, and increase of frequency of chromosome aberrations in the carriers of the Ala/Ala utyf ADPRT genotype.

**Conclusion:** The different results between patient and control groups are indicative about availability of chromosomal aberrations and genes polymorphism methods at individual toxicogenetic sensitivity research in Kuzbass region.

**Key words:** chromosomal aberrations; DNA repair gene polymorphisms; toxicogenetic stress.

Исследования, направленные на изучение токсико-генетической чувствительности, приобретают особую актуальность в регионах с ярко выраженным производственным сектором, одним из представителей которых является Кузбасс.

Таштагольский район, структура промышленности которого носит моноотраслевой характер, является сырьевой базой металлургической промышленности Кузбасса с абсолютным преобладанием горнорудной отрасли (80 %). На втором месте находятся производство и распределение электроэнергии, газа и

воды (17 %). На данные отрасли приходится подавляющее количество выбросов в атмосферу (неорганическая пыль, сажа, зола углей, оксиды азота, железа, соединения марганца, а также другие вещества высокого класса опасности), несомненно, оказывающих влияние на состояние здоровья населения региона. Кроме того, за последние годы на территории района регулярно наблюдается превышение предельно-допустимого выброса (ПДВ) веществ и соединений, представляющих опасность для здоровья. Также, согласно данным, полученным в результате геофизиче-

ского районирования, территория Таштагольского района относится к числу опасных по радону, который, по оценке Международного агентства по изучению рака, относится к первой группе канцерогенов и мутагенов [1].

Важным генотоксическим маркером мутагенного воздействия внешней среды на организм человека является повышение частоты встречаемости клеток с хромосомными нарушениями или aberrациями (ХА). Всемирной организацией здравоохранения культура лимфоцитов человека рекомендована в качестве тест-системы для оценки

мутагенного воздействия факторов окружающей среды на организм.

Помимо экзогенных факторов, влияющих на здоровье, в том числе и на состояние генетического аппарата, существуют эндогенные факторы, к которым относится система ферментов репарации ДНК. Гены репарации ДНК способны исправлять повреждения цепи ДНК, уменьшая выраженность генотоксического воздействия мутагенов. Особенности полиморфизма генов репарации (генетический полиморфизм населения) на сегодняшний день рассматриваются в качестве одного из важнейших факторов, определяющих индивидуальную токсико-генетическую чувствительность к воздействию факторов внешней среды [2].

**Целью данного исследования** стало изучение ХА и полиморфизма генов репарации ДНК (Hog1 Ser326Cys, ADPRT Val762Ala) среди жителей территорий Кузбасса, характеризующихся различным уровнем генотоксической нагрузки.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами, разработанными в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. На каждого обследуемого был оформлен протокол информированного согласия, подписанный родителями либо лицами, осуществляющими опеку несовершеннолетних.

Исследуемая выборка включала 331 человека. Опытную группу составили 141 человек – дети и подростки (средний возраст 13,5 лет) из Таштагольского района. Группу сравнения составили 190 условно здоровых детей-подростков от 8 до 19 лет, не контактирующих с химическими или радиационными мутагенами в быту, из сел Зарубино Топкинского района, Пача Яшкинского района, Красное Ленинск-Кузнецкого района – территорий

области, характеризующихся незначительным уровнем загрязнения окружающей среды.

Выбор детей-подростков в качестве объекта исследования обоснован тем, что в этом случае минимизируется воздействие таких факторов, как вредные привычки, хронические болезни и профессиональный контакт с производственными вредностями. Для того, чтобы нивелировать вклад межэтнических различий полиморфизма генов репарации ДНК в формирование резистентности к тому или иному заболеванию, в когорту обследуемых были включены только представители европеоидной расы.

В качестве документального источника информации были взяты данные Государственного комитета природных ресурсов и Роспотребнадзора по Кемеровской области за 2006-2009 гг., в частности, формы статистической отчетности № 2-ТП (воздух) (в том числе разделы: 2.1. «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация», 2.2. «Выброс в атмосферу специфических загрязняющих веществ» [3]), а также информация Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Кемеровской области» за 2006-2010 гг., касающаяся состояния окружающей природной среды и здоровья населения Таштагольского района [4].

Использовались результаты измерений удельной объемной активности (УОА) радона, полученные кафедрой генетики КемГУ в ходе экспедиционных выездов в Таштагольский район в 2007-2011 гг. Для измерений использовался радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад» в режиме Air 1, предусматривающем забор пробы воздуха встроенной воздуходувкой – 3 мин., анализ пробы на содержание радона с последующей выдачей интегрального значения – 20 мин. [5].

Материалом для цитогенетических исследований послужила цельная периферическая кровь, забиравшаяся в период медицинских осмотров. Культивирование клеток осуществлялось по стандартному полумикрометоду [6]. Готовились препараты для микроскопического анализа ХА. Регистрировали абер-

рации хромосомного и хроматидного типов в соответствии с общепринятыми нормами [7].

Для типирования полиморфизмов генов репарации ДНК (hOGG1 Ser326Cys, ADPRT Val762Ala) использовали коммерческую тест-систему «SNP-express». Амплифицированные фрагменты ДНК разделяли электрофоретически в горизонтальном 3% агарозном геле. Гель окрашивали раствором бромистого этидия и визуализировали в проходящем ультрафиолетовом свете на трансиллюминаторе.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0.». Для основных показателей рассчитывались средние значения и их стандартные ошибки. Сравнение групп проводилось с использованием рангового U-теста Манна-Уитни. Сравнение частот генотипов проводилось с помощью четырехпольной таблицы с поправкой Йетса на непрерывность вариации ( $\chi^2$ ).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования, при анализе документальных материалов, был обнаружен ряд веществ, выбросы которых в атмосферу Таштагольского района превышают предельно-допустимые нормы, и их источники, а именно: неорганическая пыль, источником которой являются горно-рудные предприятия ОАО «Евразруда», сажа и зола углей – результат деятельности предприятий электроэнергетики и др. Перечень основных веществ и соединений, превышающих нормы ПДВ на территории Таштагольского района за 2006-2009 гг., представлен в таблице 1.

Помимо этого, на территории района на протяжении 2006-2009 гг. стабильно наблюдалось превышение ПДВ предельных углеводов, основными источниками выброса которых являются транспорт и добыча металлических руд. В 2006 и 2008 гг. выявлено превышение ПДВ бензо[а]пирена, канцерогенная опасность которого подтверждена эпидемиологическими исследованиями, а также аце-

гальдегида и бензола, источником которых являются выхлопные газы автотранспорта.

По данным замеров УОА района, проведенных в 2007-2011 гг., на территории Таштагольского района в месте проживания обследованных детей (школа-интернат г. Таштагол) были зарегистрированы превышения его сверхнормативных доз. В среднем показатель УОА района составлял 409 Бк/м<sup>3</sup>, а в отдельные периоды исследования его величина достигала 1143 Бк/м<sup>3</sup>, что превышает нормативы содержания района в воздухе (200 Бк/м<sup>3</sup>), установленные Международным комитетом радиационной защиты [5].

Поскольку качество атмосферного воздуха, несомненно, определяет состояние здоровья населения, были проанализированы показатели заболеваемости населения Таштагольского района. Обнаружены повышенные (по сравнению со среднеобластными) показатели первичной и общей заболеваемости, заболеваемость кожи и подкожной клетчатки среди всех возрастных групп населения, а также крови и кроветворных органов. Более подробно динамика заболеваемости различных возрастных групп населения Таштагольского района описана нами ранее [8].

В результате проведенных цитогенетических исследований было обнаружено, что средняя частота aberrантных метафаз у детей из Таштагольского района значимо выше, чем в группе сравнения ( $4,40 \pm 0,23$  % против  $2,80 \pm$

Таблица 1

Среднегодовые выбросы основных загрязняющих агентов на территории Таштагольского района за 2006-2009 гг.

Наименование	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Зола углей (SiO <sub>2</sub> 20-70 %)	1655,3	3094,2*	2786,9*	2732,0*
Углерод (сажа)	391,5*	224,0*	436,4*	535,3*
Пыль неорганическая (SiO <sub>2</sub> < 20 %)	31,4	209,5	178,3*	161,9*
Азота оксид	76	103,6	109,8	113
Пыль каменноугольная	24,8*	11,3*	13,3	23,6

**Примечание:** приведены данные по пяти загрязняющим агентам с наибольшим годовым уровнем выброса в атмосферу; \* – показатели, превышающие нормы ПДВ за отчетный период.

0,13 %;  $p = 0,0000001$ ). Уровень хромосомных нарушений у детей-подростков, проживающих на территории Таштагольского района, превышает как региональный фоновый уровень хромосомных нарушений – 2,86 % [9], так и спонтанный уровень ХА – 2,13 %, рассчитанный на основании базы данных Медико-генетического научного центра РАМН, что может служить подтверждением факта генотоксического воздействия на данную группу лиц. Уровень ХА, выявленный в группе сравнения, не выходит за рамки базового фонового уровня, установленного для Кузбасского промышленного региона.

В ходе анализа полиморфизма генов репарации ДНК (табл. 2) было выявлено, что распределение частот генотипов гена hOGG1 в группе сравнения согласуется с данными, полученными для европеоидов [10].

Распределение частот генотипов гена ADPRT в группе сравнения

отличается от данных по частотам генотипов, полученных для групп европеоидов. У жителей Кемеровской области наблюдается повышенная частота встречаемости генотипа Ala/Ala (8,8 %) по сравнению с литературными данными (2,8 % ( $\chi^2 = 10,46$ ;  $p = 0,001$ ), 1,63 % ( $\chi^2 = 15,57$ ;  $p = 0,0001$ ), 2,2 % ( $\chi^2 = 12,07$ ;  $p = 0,0005$ ) для групп европеоидов США, Мексики и Нидерландов, соответственно). Для того, чтобы выяснить, не являются ли данные отличия статистическим артефактом, необходимо дополнительное увеличение объема выборки.

Анализ полиморфизма генов репарации ДНК в изученных группах (табл. 2) позволил выявить статистически значимые отличия частоты встречаемости генотипов hOGG1 Ser/Ser и Ser/Cys у детей из Таштагольского района по сравнению с контрольной группой ( $\chi^2 = 10,9$ ;  $p = 0,001$  для hOGG1 Ser/Ser;  $\chi^2 = 8,74$ ;  $p = 0,03$  для hOGG1 Ser/Cys).

Таблица 2

Распределение частот встречаемости генотипов (%) и уровня ХА (%) у доноров с различными генотипами системы репарации ДНК

Полиморфизм	Генотип	Опытная группа			Контрольная группа		
		N	%	ХА (%)	N	%	ХА (%)
hOGG1 Ser326Cys	Ser/Ser	29	45,3#	$3,90 \pm 0,49$	108	70,1	$2,81 \pm 0,24$
	Ser/Cys	30	46,9#	$3,74 \pm 0,54$	39	25,3	$2,59 \pm 0,18$
	Cys/Cys	5	6,8	$4,60 \pm 0,56^*$	7	4,14	$3,14 \pm 0,28$
ADPRT Val762Ala	Val/Val	37	55,2	$3,15 \pm 0,31^{**}$	106	62	$2,58 \pm 0,16$
	Val/Ala	26	38,8	$4,76 \pm 0,695$	50	29,2	$3,23 \pm 0,27$
	Ala/Ala	4	6,9	$5,50 \pm 1,5^*$	15	8,8	$2,47 \pm 0,26$

**Примечание:** N – объем выборки; #  $p < 0,05$  – статистически значимое отличие частоты встречаемости указанного генотипа в опытной группе по сравнению с контролем; \*  $p < 0,05$  – статистически значимое отличие частоты ХА в опытной группе по сравнению с контролем; \*\*  $p < 0,05$  – статистически значимое отличие частоты ХА у носителей генотипа ADPRT Val/Val по сравнению с ADPRT Ala/Ala в опытной группе;

Частота встречаемости аллелей Ser и Cys hOGG1 у детей из Таштагольского района составила 68,8 % и 31,2 % против 82,8 % и 17,2 % в контрольной группе.

Ген hOGG1 (human 8-oxoguanine DNA glycosylase) кодирует ключевой фермент эксцизионной репарации оснований, удаляющий из ДНК остатки 8-оксогуанина, образующегося под действием активных форм кислорода. Один из полиморфизмов гена hOGG1, приводящий к замене Ser→Cys в 326 положении, ассоциирован со сниженной активностью фермента 8-оксогуанин-ДНК-гликозилазы, что, в свою очередь, приводит к снижению индивидуальной способности к репарации повреждений ДНК и повышению чувствительности организма к мутагенам и канцерогенам.

Повышение частоты встречаемости у детей из Таштагольского района минорного аллеля Cys hOGG1, кодирующего ферменты со сниженной активностью репарации ДНК, может приводить к формированию повышенной чувствительности к генотоксическому воздействию окружающей среды и, как следствие, к росту заболеваемости.

Для гена ADPRT статистически значимых различий частот встречаемости генотипов и аллелей между группами выявлено не было.

При анализе частоты ХА в зависимости от различных комбинаций аллельных генов системы репарации ДНК в опытной группе были выявлены значимые различия частоты ХА для носителей генотипов Val/Val и Ala/Ala гена ADPRT ( $3,15 \pm 0,31$  % для генотипа Val/Val;  $5,50 \pm 1,5$  % для генотипа Ala/Ala;  $p = 0,037$ ). Ген ADPRT (adenosine diphosphate ribosyl transferase) кодирует ассоциированный с хроматином фермент поли-АДФ-рибозилполимеразу (PARP). Данный фермент вовлечен в реакции репарации ДНК, поврежденной химическими мутагенами, активными формами кислорода и ионизирующей радиацией. Аллель гена ADPRT, который несет замену T→C в локусе 2285, приводящую к аминокислотной замене Val→Ala в кодируемом белке, ассоциирован с пониженной способностью связывать белки репарации, что уменьшает эффективность всего процесса репарации ДНК. У детей из Таштагольского района – носителей генотипа ADPRT Ala/Ala, обнаружено наибольшее количество хромосомных нарушений ( $5,5 \pm 1,5$  %).

Таким образом, значимое повышение частоты ХА у гомозигот по минорному аллелю (у носителей генотипа Ala/Ala) по сравнению с гомозиготами по мажорному аллелю (носители генотипа Val/Val)

может свидетельствовать о вкладе данного генотипа в индивидуальную чувствительность к мутационному воздействию средовых факторов на здоровье человека.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У детей, проживающих в условиях высокой генотоксической нагрузки, по сравнению с детьми из экологически благополучных территорий:

- повышен уровень структурных aberrаций хромосом, что может приводить к повышению общей и онкологической заболеваемости;
- снижена частота мажорного аллеля Ser326 гена hOGG1, что способно приводить к снижению эффективности репарации ДНК;
- повышена частота ХА у обладателей генотипа ADPRT Ala/Ala по сравнению с ADPRT Val/Val, что свидетельствует о существовании генетически детерминированной повышенной чувствительности к данным факторам среды.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности и перспективности проведения комплексных исследований: структурных нарушений хромосом и полиморфизма генов в эколого-генетической оценке различных территорий Кузбасса.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Смыслов, А.А. Радон в земной коре и риск радоноопасности /А.А. Смыслов, В.А. Максимовский, М.Г. Харламов //Разведка и охрана недр. – 1994. – № 4. – С. 25-27.
2. Григорьева, С.А. Изучение генетически обусловленной чувствительности к действию мутагенов окружающей среды в индуцированном мутагенезе у человека: Дис. ... канд. мед. наук /С.А. Григорьева; НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН. – М., 2007. – 124 с.
3. Оценка влияния факторов среды на здоровье населения Кемеровской области: справочник/Управление Роспотребнадзора по Кемеровской области. – Кемерово, 2009. – 230 с.
4. О санитарно-гигиенической обстановке в Кемеровской области в 2010 году: государственный доклад. – Кемерово, 2011. – 230 с.
5. Влияние полиморфизмов генов репарации ДНК на показатели нестабильности генома детей и подростков в условиях повышенной концентрации радона /А.В. Мейер [и др.] //Медицинская генетика. – 2010. – № 2. – С. 3-7.
6. Hungerford, P.A. Leukocytes cultured from small inocula of whole blood and the preparation of metaphase chromosomes by treatment with hypotonic KCl /P.A. Hungerford //Stain Techn. – 1965. – Vol. 40. – P. 333-338.
7. Хромосомы человека (атлас) /А.Ф. Захаров [и др.]. – М.: Медицина, 1982. – 263 с.
8. Дудкина, О.А. Оценка влияния промышленных выбросов на окружающую среду и здоровье населения Таштагольского района Кемеровской области /О.А. Дудкина, В.И. Минина, К.Г. Громов //Экология промышленного производства. – 2011. – № 4. – С. 46-50.
9. Дружинин, В.Г. Количественные характеристики частоты хромосомных aberrаций в группе жителей крупного промышленного региона Западной Сибири /В.Г. Дружинин //Генетика. – 2003. – Т. 39, № 10. – С. 1373-1380.
10. Молекулярно-генетический анализ полиморфизма генов hOGG1 и ADPRT у коренного и пришлого населения Таштагольского района Кемеровской области /В.И. Минина [и др.] //Вестник КемГУ. – 2011. – № 3(47). – С. 6-9.

### REFERENCES:

1. Smyslov A.A., Maksimovskiy V.A., Kharlamov M.G. Radon in earth crust and risk of radiation hazard. Razvedka i okhrana nedr. 1994; 4: 25-27 (In Russian).
2. Grigor'eva S.A. Study of the genetic sensitivity to action of the environment mutagens in human induced mutagenesis. Kand. med. sci. Diss. Moscow; 2007 (In Russian).

3. The estimation of influence of the environment factors on health of population in Kemerovo region: the information book. Upravlenie Rospotrebnadzora po Kemerovskoy oblasti. Kemerovo; 2009 (In Russian).
4. About sanitary-hygiene environment in Kemerovo region in 2012: state report. Kemerovo; 2011 (In Russian).
5. Meyer A.V. i dr. The influence of DNA repair gene polymorphism on the values of genome instability in children and adolescents in conditions of increased levels of radon. Meditsinskaya genetika. 2010; 2: 3-7 (In Russian).
6. Hungerford P.A. Leukocytes cultured from small inocula of whole blood and the preparation of metaphase chromosomes by treatment with hypotonic KCl. Stain Techn. 1965; 40: 333-338.
7. Zakharov A.F. i dr. Human chromosomes (atlas). Moscow: Meditsina; 1982 (In Russian).
8. Dudkina O.A., Minina V.I., Gromov K.G. The evaluation of the influence of industrial emissions on the environment and the population health in Tashtagol district by Kemerovo region. Ekologiya promyshlennogo proizvodstva. 2011; 4: 46-50 (In Russian).
9. Druzhinin V.G. The quantitative characteristics of frequency of chromosome aberrations in the population group of the large industrial region in the Western Siberia. Genetika. 2003; 39 (10): 1373-1380 (In Russian).
10. Minina V.I. i dr. Molecular genetic analysis of hOGG1 and ADPRT gene polymorphism in indigenous and academic population of Tashtagol district by Kemerovo region. Vestnik KemGU. 2011; 3: 6-9 (In Russian).

Работа поддержана государственным контрактом ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» № 16.512.11.2062 и грантом РФФИ, 10-04-00497-а.

#### Сведения об авторах:

**Соболева О. А.**, аспирант, м.н.с., лаборатория цитогенетики, ФГБУН Институт экологии человека СО РАН, г. Кемерово, Россия.

**Минина В. И.**, к.б.н., доцент, заведующая лабораторией цитогенетики, ФГБУН Институт экологии человека СО РАН, г. Кемерово, Россия.

**Дружинин В. Г.**, д.б.н., профессор, заведующий кафедрой генетики, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия; ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт экологии человека СО РАН, г. Кемерово, Россия.

**Тимофеева А. А.**, инженер, лаборатория цитогенетики, ФГБУН Институт экологии человека СО РАН; аспирант, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия.

**Ларионов А. В.**, инженер, кафедра генетики, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия.

#### Адрес для переписки:

Соболева О.А., ул. Спортивная, 22-43, г. Кемерово, Россия, 650066  
Тел: +7-960-915-51-16  
E-mail: soboleva.olga88@yandex.ru

#### Information about authors:

**Soboleva O.A.**, postgraduate, junior research scientist, cytogenetic laboratory, Institute of Human Ecology, Kemerovo, Russia.

**Minina V.I.**, candidate of biological sciences, docent, head of cytogenetic laboratory, Institute of Human Ecology, Kemerovo, Russia.

**Druzhinin V.G.**, doctor of biological sciences, professor, head of chair of genetics, Kemerovo State University; leading research worker, Institute of Human Ecology, Kemerovo, Russia.

**Timofeeva A.A.**, engineer, cytogenetic laboratory, Institute of Human Ecology; postgraduate, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia.

**Larionov A.V.**, engineer, chair of genetics, Kemerovo State University, Kemerovo, Russia.

#### Address for correspondence:

Soboleva N.A., Sportivnaya St., 22-43, Kemerovo, Russia, 650066  
Tel: +7-960-915-51-16  
E-mail: soboleva.olga88@yandex.ru



# ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ С МАРКЕРАМИ КОСТНОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ КОКСАРТРОЗЕ

**INTERRELATION OF PATHOMORPHOLOGICAL PARAMETERS OF STRUCTURE OF HEAD OF FEMUR AND MARKERS OF BONE REMODELING IN COXARTHROSIS**

**Давыдов Д.А. Davydov D.A.**  
**Никонова Т.А. Nikonova T.A.**  
**Устьянцева И.М. Ustyantseva I.M.**

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

Federal Staty Budget Medical Prophylactic Institution  
«Scientific Clinical Center  
of the Miners Health Protection»,  
Leningk-Kuznetsky, Russia

**Цель** – дать патоморфологическую характеристику костной ткани головок бедренной кости и изучить показатели костного метаболизма и его гормональной регуляции (паратгормон, кальцитонин и соматотропный гормон) при коксартрозе.

**Материал и методы.** В исследование включали 10 пациентов с клинически выставленным диагнозом коксартроз III-IV степени. Оценку состояния минерального обмена с учетом гормональной регуляции и влияющих на него факторов, а также активность процессов ремоделирования осуществляли на основании исследования концентрации общего кальция, фосфора, магния и активности щелочной фосфатазы. Морфологическое исследование проводилось в 15 случаях на специализированном программном обеспечении с измерением толщины костных балок и их площади в гистологических срезах.

**Результаты.** В результате морфологического изучения образцов головок бедренной кости определено, что гистологическая картина не противоречит ранее проводимым исследованиям и свидетельствует о дегенеративно-дистрофических изменениях в костной и хрящевой ткани при коксартрозе.

Во всех трех исследуемых участках происходит утолщение костных балок в среднем на 34,7 % ( $p < 0,05$ ) по отношению к контрольной группе. Площадь балок в I участке статистически не отличается от площади балок в аналогичном участке контрольной группы ( $p > 0,05$ ), а во II и III участках уменьшается в среднем на 24,1 % ( $p < 0,05$ ).

В результате лабораторного исследования выявлено снижение концентрации кальция на 7,6 %, концентрации магния на 13,2 %, уровня соматотропного гормона на 33,4 % по сравнению с контрольной группой. Также установлено, что в группе с коксартрозом уровни остеокальцина и кальцитонина более чем на 50 % ниже, чем в группе сравнения. В свою очередь, уровень ПТГ остается неизменным относительно контрольной группы.

Какой-либо корреляционной связи между длительностью заболевания и патоморфологическими изменениями, как в ткани суставной поверхности, так и в губчатом веществе головки бедра, не выявлено.

**Выводы:** Патоморфологические изменения в ткани головки бедренной кости при коксартрозе сопровождаются уменьшением площади костных балок в среднем и глубоком участках губчатой кости головки бедра, связаны с уменьшением уровня паратгормона в сыворотке крови и не зависят от длительности заболевания.

Изменения показателей минерального обмена у пациентов с коксартрозом характеризуются уменьшением содержания кальция, фосфора и активности

**Objective** – to give the pathomorphological characteristics of bone tissue in head of femur and to study the values of bone metabolism and its hormonal regulation (parathormone, calcitonin, somatotropic hormone) in coxarthrosis.

**Materials and methods.** The study included 10 patients with clinical diagnosed coxarthrosis of III-IV degree. The estimation of mineral metabolism state with consideration of hormonal regulation and the associated factors, as well as activity of remodeling processes, was performed on the base of the study of the levels of total calcium, phosphorus, magnesium and alkaline phosphatase activity. The morphological study was performed in 15 cases using the specialized software with measurement of thickness of bone rods and their square in histological sections.

**Results.** According to the study results of the specimen of femur heads the histological picture does not go against the earlier investigations and gives evidence of the degenerative dystrophic changes in the bone and cartilage tissue in coxarthrosis. The thickness of the bone rods in all three studied locations increased on average by 34,7 % ( $p < 0,05$ ) compared to the control group.

The square of the bone rods in the section I statistically does not differ from the values in the similar section in the control group ( $p > 0,05$ ), and in the sections II and III it decreases on average by 24,1 % ( $p < 0,05$ ).

The laboratory study showed the decrease of the calcium levels by 7,6 %, magnesium – by 13,2 %, somatotropic hormone – by 33,4 % compared to the control group. It was found that in the group with coxarthrosis the levels of osteocalcin and calcitonin were 50 % lower compared to the control group. As for PTH, its level was constant compared to the control group.

There was no correlation between the duration of the disease and the pathomorphological changes both in articular surface tissue and spongy substance of femur head.

**Conclusion:** Pathomorphological changes in tissue of femur head in coxarthrosis are accompanied by decrease of square of the bone rods in the middle and the deep sections of the spongy bone of femur head. These changes are associated with decrease of the level of parathormone in the blood serum and don't depend on disease duration.

The changes of mineral metabolism values in patients with coxarthrosis are characterized by decrease of levels of calcium, phosphorus and ac-

гормонов (кальцитонин, соматотропный гормон) на фоне неизменного уровня паратгормона в сыворотке крови, что свидетельствует о снижении синтеза костного матрикса и сохранении процессов резорбции костной ткани.

**Ключевые слова:** коксартроз; морфометрия; толщина костных балок; резорбция костной ткани.

**В** Российской Федерации болезни опорно-двигательного аппарата составляют более 30 % всех амбулаторных обращений за медицинской помощью к врачам различных специальностей. Первое место в структуре этих заболеваний занимают дегенеративно-дистрофические заболевания крупных суставов и позвоночника. У лиц трудоспособного и особенно пожилого возраста они составляют от 48 до 67,5 % от всей ортопедической патологии [1].

Остеоартроз значительно ухудшает качество жизни больных и является одной из основных причин возникновения временной и стойкой потери трудоспособности. Согласно современным представлениям, остеоартроз рассматривается как гетерогенная группа заболеваний различной этиологии, но со сходными биологическими, морфологическими и клиническими исходами, при которых в патологический процесс вовлекается не только хрящевая ткань, но и все структуры сустава [2]. Дегенеративные процессы в крупных суставах принадлежат к числу широко распространенных заболеваний, частота которых имеет тенденцию к нарастанию. Механизмы патогенеза этих заболеваний — сложная проблема теоретической патологии, в которой до сих пор много неясного [3].

В настоящее время активно изучаются описательные характеристики круглой связки бедра, суставной поверхности и субхондральных отделов головки бедренной кости, химический состав губчатого вещества [4-7].

Тотальное эндопротезирование является методом выбора для восстановления функциональной активности пациента при коксартрозе. От физических свойств костной ткани на момент операции зависит стабильность работы импланта и, как следствие, длительность периода восстановления и уровень жиз-

nequality of the hormones (calcitonin, somatotrophic hormone) at the background of the constant level of parathormone in the blood serum that testifies the decrease of the bone tissue matrix synthesis and preservation of the processes of resorption in bone tissue.

**Key words:** coxarthrosis; morphometry; thickness of bone rods; bone tissue resorption.

ни пациента после операции. Масса и архитектура кости, а также ее прочность определяются сочетанием процессов резорбции и костеобразования [8].

Современные биохимические маркеры позволяют дать характеристику процесса костного ремоделирования. P1NP — специфический индикатор коллагена I типа, отражает активность синтеза костного матрикса.  $\beta$ -CrossLaps — продукт деградации коллагена I типа, является маркером костной резорбции. Остеокальцин — неколлагеновый белок костной ткани, уровень которого отражает метаболическую активность остеобластов. Ремоделирование костной ткани напрямую зависит от концентрации в сыворотке крови общего кальция, фосфора и магния, активности щелочной фосфатазы, а также содержания системных регуляторов гомеостаза кальция [9]. Паратгормон и кальцитонин — основные регуляторные гормоны костного метаболизма. Они разнонаправленно поддерживают гомеостаз кальция в организме. Гормон роста также оказывает опосредованное влияние на процесс минерализации костной и хрящевой ткани. Совокупность этих показателей дает возможность комплексного исследования костного метаболизма при коксартрозе и изучения его взаимосвязи с патоморфологическими параметрами головки бедренной кости. Точное знание механизмов костного ремоделирования и его своевременная лабораторная оценка могли бы ориентировать оперирующего хирурга на применение адекватной фармакологической коррекции минерального обмена у данного контингента больных, что позволило бы снизить процент осложнений и уменьшить количество реэндопротезирований тазобедренного сустава.

**Цель исследования** — дать патоморфологическую характеристику костной ткани головок бедренной кости и изучить показатели костно-

го метаболизма и его гормональной регуляции (паратгормон, кальцитонин и соматотропный гормон) при коксартрозе.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включили 10 пациентов с клинически выставленным диагнозом коксартроз III-IV степени (средний возраст пациентов  $53,0 \pm 3$  года), поступавших в отделение травматологии и ортопедии ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» для эндопротезирования тазобедренного сустава. Длительность заболевания пациентов составила  $9,5 \pm 3,94$  лет. В качестве контрольных лабораторных показателей использовали данные, полученные при обследовании 10 здоровых доноров, сопоставимых по полу и возрасту.

У данных пациентов забирали кровь из локтевой вены утром натощак, до проведения лечебных и диагностических манипуляций.

Оценку состояния минерального обмена с учетом гормональной регуляции и влияющих на него факторов, а также активность процессов ремоделирования осуществляли на основании исследования концентрации общего кальция, фосфора, магния и активности щелочной фосфатазы, а также уровней P1NP и  $\beta$ -CrossLaps на автоматическом анализаторе «Cobas 6000 SWA» с использованием реактивов Roche Diagnostics. Регуляцию минерального обмена оценивали по содержанию в сыворотке крови паратгормона и кальцитонина электрохемилюминесцентным методом на аналитической модульной платформе «Cobas 6000 SWA» при помощи наборов реактивов Roche Diagnostics. Активность ростовых процессов оценивали по уровню соматотропного гормона в сыворотке крови иммунохемилюминесцентным методом на анализаторе «Immulate One» с использованием реактивов Siemens Healthcare Diagnostics.

Объектом морфологического исследования служили 15 головок бедренных костей, удаленных при эндопротезировании тазобедренного сустава больным с коксартрозом III-IV степени. Головки доставлялись из операционной в гистологическую лабораторию патологоанатомического отделения.

Параметрами исключения из морфологического исследования были: выраженная деформация головки бедренной кости, наличие кист, а также посттравматическая этиология коксартроза.

Контрольную группу для исследования морфологических показателей составил костный материал 8 головок бедренной кости, изъятых за период 2010-2012 гг. в процессе аутопсии в патологоанатомическом отделении ФГБЛПУ «НКЦОЗШ». В эту группу вошел материал с макроскопически неизменной суставной поверхностью и отсутствием костной деформации. Также отслеживалось отсутствие в анамнезе заболеваний тазобедренных суставов.

Из полученного материала по описанной в литературе методике [10], в вертикальном направлении, выщипывались три фрагмента костной ткани объемом  $0,75 \text{ см}^3$  (размерами  $1,5 \times 1,0 \times 0,5 \text{ см}$ ) с дальнейшей маркировкой (I – суставная поверхность и верхний отдел головки, II – средний отдел, III – глубокий отдел головки). Затем производилась фиксация материала в 10 % растворе формалина и обработка в электролитическом декальцификаторе. После декальцификации проводилась гистологическая проводка материала с дальнейшим заключе-

нием его в парафин. Серийные гистологические срезы (по 4-6 срезов с одного фрагмента) толщиной 5-6 мкм готовили на санном микротоме с последующей окраской гематоксилин-эозином и гематоксилин-пикрофуксином (по Ван-Гизону) [11]. Исследование проводилось на световом микроскопе с фотографированием микропрепаратов фотоаппаратом. В специализированном программном обеспечении (PhotoM, Россия) проводилось измерение толщины костных балок и их площади в гистологических срезах выделенных участков.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью прикладного пакета программ Statistica 6.0. Проверку нормальности распределения количественных данных выполняли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. При получении значимых показателей критерия нулевую гипотезу о соответствии анализируемых данных нормальному закону распределения отвергали, и данные были представлены в виде Me (LQ-UQ), где Me – медиана, (LQ-UQ) – интерквартильный разброс. Для выявления различий между группами по количественным показателям использовали непараметрические критерии Манна-Уитни, Краскела-Уоллеса и t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Корреляционный анализ в представленном исследовании проводили с помощью критерия Спирмена. По величине коэффициента ранговой корреляции (R) условно оценивали тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента

равные 0,3 и менее – показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 – показателями умеренной тесноты связи, а значения 0,7 и более – показателями высокой тесноты связи.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведен комплексный корреляционный анализ патоморфологических и лабораторных данных. В результате исследования можно отметить неравномерную толщину суставной поверхности в разных участках, что проявляется с нарушением стратификации и архитектоники групп хондроцитов, различной выраженностью разрастания фиброзной ткани, участками фрагментации хряща и различной способностью восприятия красителя. В субхондральных отделах костной ткани определяются участки хондрогенеза. Основным процессом, наиболее обращающим на себя внимание, был фиброз костных лакун в субхондральных отделах губчатого вещества различной степени выраженности.

Полученная гистологическая картина не противоречит ранее проводимым исследованиям и свидетельствует о дегенеративно-дистрофических изменениях в костной и хрящевой ткани исследуемых образцов [12].

Выполненные морфометрические исследования показали, что во всех трех исследуемых участках происходит утолщение костных балок в среднем на 34,7 % ( $p < 0,05$ ) по отношению к контрольной группе (табл. 1).

Таблица 1  
Морфометрические показатели костной ткани в исследуемых группах

Показатель	Головки бедренной кости с коксартрозом (n = 15)	Контрольный материал (n = 8)	p
Толщина суставной поверхности, мкм	1290,183 ± 227	1115,65 ± 22,9	
Толщина костных балок в I участке, мкм	248 ± 15,7*	202,75 ± 2,53	0,04
Толщина костных балок во II участке, мкм	251,667 ± 18,36*	183,875 ± 1,99	0,01
Толщина костных балок в III участке, мкм	226,773 ± 17,06*	156,875 ± 1,34	0,005
Площадь костных балок в I участке, %	38,013 ± 2,23	43,563 ± 0,64	0,07
Площадь костных балок в II участке, %	30,027 ± 2,4*	39,337 ± 0,51	0,009
Площадь костных балок в III участке, %	25,967 ± 2,59*	34,4 ± 0,5669	0,02

Примечание: \* – достоверные различия между больными коксартрозом и контрольной группой при  $p < 0,05$ .

В I участке площадь балок статистически не отличается от площади балок в аналогичном участке контрольной группы ( $p > 0,05$ ), что можно связать с выраженным разрастанием фиброзной ткани в лакунах субхондральных отделов и препятствием «уплотнению» губчатой кости. Площадь балок во II и III участках уменьшается в среднем на 24,1 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с соответствующими участками контрольной группы. В то же время, содержимое костных лакун в вышеуказанных участках было представлено «рыхлым» компонентом (жировая и неоформленная соединительная ткань, костномозговой компонент).

В предыдущих работах получено снижение показателей минерального обмена при коксартрозе [13-15]. Подробный анализ полученных данных представлен в таблице 2.

В результате исследования выявлено снижение концентрации кальция на 7,6 % по сравнению с контрольной группой. Получено уменьшение концентрации магния на 13,2 % по сравнению со здоровыми лицами. Для пациентов с коксартрозом получен пониженный по сравнению со здоровыми донорами (на 33,4 %) уровень соматотропного гормона. Также установлено, что в группе с коксартрозом уровни остеокальцина и кальцитонина более чем на 50 %

ниже, чем в группе сравнения. В свою очередь, уровень ПТГ остается неизменным по отношению к контрольной группе. Кальцитонин – функциональный антагонист паратгормона, и снижение его уровня приводит к компенсаторному усилению резорбции костной ткани, что на первоначальных стадиях заболевания характеризуется увеличением сывороточного кальция за счет резорбции костной ткани, а на последних стадиях – снижением данного показателя. Одновременно отмечается снижение активности остеокальцина, характеризующего ослабление процесса костного ремоделирования. С другой стороны, усиление процесса резорбции приводит к увеличению в крови концентрации фосфора. По совокупности полученных лабораторных данных можно сделать вывод об ослаблении синтетических процессов в костной ткани, вызванных снижением кальцитонина и соматотропного гормона, что в комплексе с неизменным уровнем паратгормона приводит к компенсаторному преобладанию резорбтивных процессов. Эти данные подтверждаются патоморфологической картиной костной ткани и результатами корреляционного анализа. Площадь костных балок в III, самом глубоком, участке коррелирует с уровнем ПТГ ( $R = 0,9$ ) ( $p = 0,037$ ).

Какой-либо корреляционной связи между длительностью заболевания и патоморфологическими изменениями, как в ткани суставной поверхности, так и в губчатом веществе головки бедра, не выявлено.

Объективная оценка особенностей процессов ремоделирования костной ткани на дооперационном этапе позволит осуществить адекватную медикаментозную коррекцию имеющихся нарушений для предотвращения послеоперационных осложнений.

#### ВЫВОДЫ:

1. Патоморфологические изменения в ткани головки бедренной кости при коксартрозе сопровождаются уменьшением площади костных балок в среднем и глубоком участках губчатой кости головки бедра и связаны с уменьшением уровня паратгормона в сыворотке крови, и не зависят от длительности заболевания.
2. Изменения показателей минерального обмена у пациентов с коксартрозом характеризуются уменьшением содержания кальция, фосфора и активности гормонов (кальцитонин, соматотропный гормон) на фоне неизменного уровня паратгормона в сыворотке крови, что свидетельствует о снижении синтеза костного матрикса и сохранении процессов резорбции костной ткани.

Таблица 2  
Показатели минерального обмена, маркеры костного метаболизма и регуляторные гормоны при коксартрозе

Показатели	Группа больных коксартрозом	Контрольная группа	p
Общий кальций, ммоль/л	2,38 (2,3-2,5)	2,2 (2,1-2,31)	0,006
Фосфор, ммоль/л	1,2 (1,14-1,36)	1,11 (1,04-1,19)	
Магний, ммоль/л	0,79 (0,74-0,86)	0,91 (0,81-0,93)	0,01
Щелочная фосфатаза, U/l	63 (52,0-203,8)	136,5 (98,7-234)	
P1NP, мкг/л	38,78 (29,76-62,32)	39,5 (37,9-41,7)	
$\beta$ -CrossLaps, пг/мл	0,33 (0,22-0,43)	0,3 (0,25-0,33)	
Остеокальцин, нг/мл	3,5 (2,0-5,0)	7,65 (7,4-8,5)	0,001
Паратгормон, пг/мл	35,23 (29,26-40,78)	36,15 (31,5-45,0)	
Кальцитонин, пг/мл	2,2 (2,0-4,4)	4,05 (3,7-5,0)	0,03
СТГ, мЕ/л	0,06 (0,05-0,09)	0,09 (0,08-0,12)	0,035

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Попова, Л.А. Коксартроз в структуре заболеваний опорно-двигательной системы: современный взгляд на этиологию, патогенез и методы лечения (аналитический литературный обзор) /Л.А. Попова, Н.В. Сазонова, Е.А. Волокитина //Гений Ортопедии. – 2006. – № 4. – С. 91-98.
2. Шостак, Н.А. Остеоартроз: вопросы патогенеза и лечения /Н.А. Шостак, А.А. Клименко, М.В. Николенко //Клиницист. – 2010. – № 1. – С. 47-53.
3. Шацилло, О.И. Спорные вопросы современных представлений о механизмах развития дегенеративных процессов в крупных суставах /О.И. Шацилло, Б.М. Ариэль //Математическая морфология. – 2000. – Т. 3, Выпуск 3. – С. 25-32.
4. Семенова, С.Г. Морфологическая характеристика остеоартроза /С.Г. Семенова, Л.А. Раденска-Лоповок, Л.И. Алексеева //Архив патологии. – 2010. – № 2. – С. 47-51.
5. Нуждин, В.И. Клинико-морфологические особенности коксартроза с кистовидной перестройкой и качество вторичной фиксации бесцементных тотальных эндопротезов /В.И. Нуждин, Г.Н. Берченко, О.А. Кудинов //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2003. – № 2. – С. 9-15.
6. Герк, С.А. Костный апатит человека – особенности химического строения при патологии /С.А. Герк, О.А. Голованова //Бутлеровские сообщения. – 2011. – № 24. – С. 123-132.
7. Лемешева С.А. Особенности фазового состава костной ткани человека при коксартрозе /С.А. Лемешева, О.А. Голованова, Р.В. Городилов //Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2008. – Т. 6, № 1. – С. 16-20.
8. Карякина, Е.В. Асептическая нестабильность эндопротеза тазобедренного сустава у больных коксартрозом /Е.В. Карякина, Е.А. Персова //Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 5, № 3. – С. 375-378.
9. Новиков, П.В. Рахит и наследственные рахитоподобные заболевания у детей: диагностика, лечение, профилактика /П.В. Новиков. – М.: Триада-Х, 2006. – 336 с.
10. Состав и структура костных тканей человека как отражение процессов патогенной минерализации при коксартрозе /С.А. Лемешева, О.А. Голованова, И.В. Муромцев, С.В. Туренков //Вестник Омского ун-та. – 2010. – № 2. – С. 106-112.
11. Гистологическая и микроскопическая техника: руководство /под ред. А.Г. Сапожникова, А.Е. Доросевич. – Смоленск: САУ, 2000. – 476 с.
12. К вопросу патоморфологии головки бедренной кости при коксартрозе III и IV стадий /О.А. Гольдберг, Л.П. Гришина, О.В. Каня [и др.] //Бюллетень ВСЦН СО РАМН. – 2012. – № 4, Ч. 2. – С. 175-178.
13. Никонова, Т.А. Показатели минерального обмена и особенности костного ремоделирования при коксартрозе /Т.А. Никонова, И.М. Устьянцева, О.И. Хохлова //Многопрофильная больница: проблемы и решения: сб. тр. XVI Всероссийской научно-практической конференции. – Ленинск-Кузнецкий, 2012. – С. 88.
14. Особенности соматотропной регуляции кальциевого обмена у детей с патологией опорно-двигательного аппарата /Т.А. Никонова, Д.А. Довгал, И.М. Устьянцева, О.И. Хохлова //Политравма. – 2012. – № 1. – С. 70-73.
15. Маркеры костного ремоделирования у детей с врожденной и приобретенной патологией опорно-двигательного аппарата /Т.А. Никонова, Д.А. Довгал, И.М. Устьянцева, О.И. Хохлова //Политравма. – 2012. – № 3. – С. 68-71.

## REFERENCES:

1. Popova L.A., Sazonova N.V., Volokitina E.A. Coxarthrosis in the structure of the supporting-motor system's pathology: current opinion regarding the etiology, pathogenesis and treatment's methods (analytic literature review). Geniy Ortopedii. 2006; 4: 91-98 (In Russian).
2. Shostak N.A., Klivenko A.A., Nikolenko M.V. Osteoarthritis: pathogenesis and treatment problems. Klinitsist. 2010; 1: 47-53 (In Russian).
3. Shatsillo O.I., Ariel' B.M. Outstanding issues of the current concept of the mechanisms of the development of the degenerative processes in the big joints. Matematicheskaya morfologiya. 2000; 3 (3): 25-32 (In Russian).
4. Semenova S.G., Radenska-Lopovok L.A., Alekseeva L.I. Morphologic characteristics of the osteoarthritis. Arkhiv patologii. 2010; 2: 47-51 (In Russian).
5. Nuzhdin V.I., Berchenko G.N., Kudinov O.A. Clinical morphologic characteristics of the coxarthrosis with cystic rebuilding and quality of the secondary fixation of the cement-free total endoprosthesis. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2003; 2: 9-15 (In Russian).
6. Gerk S.A., Golovanova O.A. Human bony apatite: patterns of the clinical structure in the pathology. Butlerovskie soobshcheniya. 2011; 24: 123-132 (In Russian).
7. Lemesheva S.A., Golovanova O.A., Gorodilov R.V. Patterns of the phase composition of the human bony tissue in coxarthrosis. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina. 2008; 6 (1): 16-20 (In Russian).
8. Karyakina E.V., Persova E.A. Aseptic instability of the endoprosthesis of the hip joint in coxarthrosis. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal. 2009; 5 (3): 375-378 (In Russian).
9. Novikov P.V. Rickets and hereditary rickets-like diseases in children: diagnosis, treatment, prophylaxis. Moscow: Triada-Kh; 2006 (In Russian).
10. Lemesheva S.A., Golovanova O.A., Muromtsev I.V., Turenkov S.V. Composition and structure of the human bony tissue as reflection of the processes of the pathogenic mineralization in coxarthrosis. Vestnik Omskogo un-ta. 2010; 2: 106-112 (In Russian).
11. Histological and microscopic technics: guideline. Pod red. A.G. Sapozhnikova, A.E. Dorosevich. Smolensk: SAU; 2000 (In Russian).
12. Gol'dberg O.A., Grishina L.P., Kanya O.V. i dr. Revisited pathomorphology of the femoral head in third and fourth degrees coxarthrosis. Byulleten' VSTsN SO RAMN. 2012; 4 (2): 175-178 (In Russian).
13. Nikonova T.A., Ust'yantseva I.M., Khokhlova O.I. Mineral metabolism and patterns of the bone remodeling in coxarthrosis. In: Mnogoprofil'naya bol'nitsa: problemy i resheniya: sb. tr. XVI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Leninsk-Kuznetskiy, 2012; 88 (In Russian).
14. Nikonova T.A., Dovgal' D.A., Ust'yantseva I.M., Khokhlova O.I. Peculiarities of the somatotropic regulation of the calcium metabolism in children with supporting-motor apparatus pathology. Politravma. 2012; 1: 70-73 (In Russian).
15. Nikonova T.A., Dovgal' D.A., Ust'yantseva I.M., Khokhlova O.I. Markers of the bone remodeling in children with congenital and acquired supporting-motor apparatus pathology. Politravma. 2012; 3: 68-71 (In Russian).

**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.

**Никонова Т. А.**, врач клинической лабораторной диагностики, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Устьянцева И. М.**, д.б.н., профессор, заместитель директора по клинической лабораторной диагностике, 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.

**Nikonova T.A.**, physician of clinical laboratory diagnostics, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Ustyantseva I.M.**, Doctor of Biological Sciences, professor, deputy director of clinical laboratory diagnostics, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Address for correspondence:**

Davydov T.A., 7<sup>th</sup> district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, 652509, Russia

Tel: 8 (384-56) 9-55-80

E-mail: irmaust@gnkc.kuzbass.net



# ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАРУШЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ЖЕНЩИН. ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ С СОХРАНЕНИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ

THE POSSIBILITIES OF CORRECTION OF FUNCTIONAL DISTURBANCES OF LOCOMOTORIUM IN WOMEN

**Власова Е.М.** **Vlasova E.M.**  
**Алексеев В.Б.** **Alekseev V.B.**  
**Малютина Н.Н.** **Malyutina N.N.**  
**Шляпников Д.М.** **Shlyapnikov D.M.**

Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения,  
Пермская государственная медицинская академия  
им. ак. Е.А. Вагнера,  
г. Пермь, Россия

Federal Scientific Center of Medical Preventive Technologies of Management of Public Health Risks,  
Perm Vagner State  
Medical Academy,  
Perm, Russia

В условиях современного производства отмечается рост заболеваний костно-мышечной системы (КМС).

**Цель работы** – изучение структуры костно-мышечной патологии у работающих в условиях физических нагрузок с целью восстановления нарушенных функций.

**Материалы и методы.** В клинике центра медицины труда и профпатологии проведено обследование и лечение 88 женщин в возрасте  $44,2 \pm 6,3$  лет.

**Результаты исследования.** В 78,3 % случаев женщины имели признаки двух нозологических форм, в 35 % – трех. Производственные факторы, способствующие формированию заболеваний КМС – повышенная тяжесть и напряженность труда, вибрация общая. В структуре заболеваний КМС доля дорсопатий шейного отдела составила 42 %, остеоартроза суставов верхних конечностей – 20 %. Локализация боли соответствует основному производственному фактору. Риск хронизации боли средней степени выявлен у 40 %, высокий риск – у 11,6 % в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет и у 10,7 % работниц в группе сравнения. Ограничение движений не соответствовало распределению боли по ВАШ. Умеренное снижение силы кисти отмечено у 3-х женщин в подгруппе со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет, у 8 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет; легкое снижение силы кисти наблюдалось у 7 женщин группы сравнения;  $p = 0,04$ . При определении вибрационной чувствительности у 4 работниц в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет порог вибрационной чувствительности к восприятию на всех частотах определялся на верхней границе возрастной нормы. В подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет уровень 8-OHdG (маркера окислительного повреждения ДНК) составил  $524,26 \pm 96,4$  мкмоль/см<sup>2</sup>, в группе сравнения –  $73,61 \pm 66,16$  мкмоль/см<sup>2</sup> ( $p = 0,000$ ).

**Выводы:** Своевременная диагностика начальных проявлений костно-мышечных нарушений и проведение комплексной терапии один раз в год в условиях центра медицины труда и профпатологии с последующим курсовым лечением в условиях здравпункта предприятия позволяет сохранить трудоспособность работниц в основной профессии.

**Ключевые слова:** микротравма при физическом напряжении; производственный фактор; программа оздоровления.

In the conditions of modern production the growth of diseases of musculoskeletal system is noted.

**Objective** – the study of the structure of musculoskeletal pathology of working in conditions of physical activity for restoration of the broken functions.

**Materials and methods.** In the clinic of the centre of occupational medicine and pathology the examination and treatment of 88 women at the age of  $44,2 \pm 6,3$  was carried out.

**Results.** In 78,3 % of cases the women had signs of two nosological entities, in 35 % – 3. The production factors contributing to the formation of musculoskeletal system was the increased severity and intensity of work, the total vibration. The structure of diseases of musculoskeletal system includes: cervical osteochondrosis – 42 %, osteoarthritis of the joints of the upper extremities – 20 %. The localization of pain corresponds to the main production factor. The risk of chronic pain of the middle degree was detected in 40 %, high risk – in 11,6 % in the group with the length of experience  $22,4 \pm 7,8$  years and in 10,7 % of workers in the comparison group. Restriction of movements did not comply with the distribution of the pain in VAS. A moderate decrease in the strength of the hand was observed in 3 women in the subgroup with the experience of  $8,5 \pm 2,7$  and in 8 women in the subgroup with the experience  $22,4 \pm 7,8$  years. The slight decrease in the strength of the hand was observed in 7 women of the group of comparison ( $p = 0,04$ ). In determining the vibration sensitivity in 4 workers in the subgroup with the experience of  $22,4 \pm 7,8$  the threshold of the vibration sensitivity to perceive at all frequencies was determined on the top border of the age norms. In the subgroup with the experience  $22,4 \pm 7,8$  the level of 8-OHdG (the marker of oxidative DNA damage) was  $524,26 \pm 96,4$  mmol/cm<sup>2</sup>, in the group of comparison –  $73,61 \pm 66,16$  mmol/cm<sup>2</sup> ( $p = 0,000$ ).

**Conclusion:** The timely diagnosis of the initial manifestations of musculoskeletal system disorders and realization of complex therapy once years in the conditions of the centre of occupational medicine and pathology with subsequent treatment in the conditions of health centre can restore the ability to work in main profession.

**Key words:** microtrauma in physical strain; factor of production; wellness program.

Заболевания опорно-двигательного аппарата от физического перенапряжения и микротравмати-

зации являются актуальной темой в медицине труда. Отмечается рост заболеваний костно-мышечной си-

стемы (КМС), что определяет высокие показатели временной нетрудоспособности и является противо-

показанием к продолжению трудовой деятельности (Приказ № 302н Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г., приложение 1, п. 4.1). В структуре хронической патологии у женщин в Пермском крае заболевания опорно-двигательного аппарата составляют 22,45 % и лидируют в структуре профессиональной патологии в 2010-2011 гг. [1].

Профессиональная деятельность ткача осуществляется в цехах при одновременном обслуживании нескольких автоматизированных ткацких станков. В функции входит обслуживание и подготовка их к работе, смена челноков с пряжей, устранение обрывов нити, регулирование ее натяжения, снятие со станка готового полотна. Рабочий день проходит в постоянных переходах между станками. Работницы подвержены риску развития заболеваний КМС (позвоночника, верхних и нижних конечностей). Работа в вынужденном положении, статическое напряжение рук и монотонные повторяющиеся рабочие движения способствуют формированию синдрома перенапряжения рук и плечевого пояса, патологии мелких суставов кистей. Основными неблагоприятными факторами условий труда, способствующими развитию заболеваний суставов нижних конечностей, являются статико-динамическая нагрузка на суставы при работе в режиме переходов между станками, работа в неудобной рабочей позе с упором на правую ногу. Большая нагрузка приходится на правые коленный и тазобедренный суставы. Страдают и суставы позвоночника, при поражении поясничного отдела отмечается крампиподобный синдром [2].

Наиболее значимыми для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата являются предварительные при приеме на работу и периодические медицинские осмотры (ПМО). Однако объем исследований в условиях ПМО не позволяет выявить начальные признаки заболеваний КМС. Патология мягких тканей, включенная в списки профзаболеваний ВОЗ и МОТ, ввиду малодоступности современных методов ультразвуковой

и лучевой диагностики, диагностируется поздно, при нарушении трудоспособности работника.

**Целью исследования** являлось изучение структуры костно-мышечной патологии у работающих в условиях физических нагрузок.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В клинике Центра медицины труда и профпатологии проведено обследование и лечение 88 женщин текстильного предприятия в возрасте  $44,2 \pm 6,3$  лет. Основная группа обследуемых разделена на подгруппы в зависимости от стажа в профессии ткач: 40 женщин со стажем  $22,4 \pm 7,8$  года; 20 женщин со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет. Группа сравнения представлена инженерно-техническими работниками. Группы сопоставимы по стажу и возрасту.

Оценка условий труда проведена по результатам аттестации рабочих мест. Использовались психологическое и социологическое исследования, оценка самочувствия, активности, настроения. Определяли положительные и отрицательные состояния по шкалам и их соотношения. Изучался специфический анамнез боли (локализация, интенсивность), риск хронизации боли, эффективность проводимой терапии. Применялось формализованное интервью по заранее подготовленному вопроснику. Для оценки интенсивности боли использована ВАШ (визуально-аналоговая шкала) боли (отсутствие боли – 0 баллов; нестерпимая боль – 10 баллов) до и после лечения.

Проведено клиническое обследование неврологом, хирургом, гинекологом, эндокринологом, профпатологом по стандартным методикам; клинико-лабораторное обследование (общий анализ крови; содержание кальция, магния, цинка, анализ мочи на содержание 8-гидрокси-2-деоксигуанозина (8-OHdG), содержание лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), пролактина, эстрадиола, тестостерона в сыворотке крови). В качестве критериев оценки отклонений исследуемых лабораторных показателей использованы половозрастные физиологические уровни.

Лабораторная диагностика выполнена с помощью автоматического гематологического анализатора «Abakus junior», лабораторного медицинского биохимического фотометра Stat Fax 1904+, 11-канального электронного цифрового счетчика лейкоцитарной формулы крови (СЛФ-ЭЦ-11-01ФМЛИ.941419.000), биохимического анализатора «Stat Fax-2600».

Мультиспиральная компьютерная томография (КТ) проводилась на аппарате «Philips MX 8000», магнитно-резонансная компьютерная томография (МРТ) – на аппарате GE «Signa» с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Электронейромиографическое исследование (ЭНМГ) проведено с помощью электронейромиографа «Нейро-МВП» при стандартном наложении электродов; определение вибрационной чувствительности – с помощью «Вибротестера МБН» ВТ-02-1К (ПТАУ 941349.006.РП) на концевых фалангах III пальца правой и левой руки в автоматическом режиме I на частотах 63, 125, 250 и 500 Гц.

Комплексное лечение включало: поведенческую [3] и психотерапию; выполнение физических упражнений средней интенсивности, физиотерапию (лечение токами надтональной частоты (ТНЧ) аппаратом УЛЬТРАТОН ТНЧ-03- АМП [4]. Медикаментозный комплекс: мовалис® (Movalis – действующее вещество meloxicam) АРТРА®, нейромидин® (Neyromidin – действующее вещество Ipidakrin), никотиновая кислота (nicotinic acid), адаптол® (adaptol). Настоящее исследование выполнено в соответствии с правилами ICH GCP, с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации (редакция 2008 г.) и требованиями ГОСТ РФ (2005 г.).

Математическая обработка проведена с помощью непараметрических методов статистики с построением анализа двумерных таблиц сопряженности, метода однофакторного дисперсионного анализа, методов линейного и нелинейного регрессионного анализа. Для оценки достоверности полученных результатов использованы критерий Фишера (оценка адекватности моделей) и

критерий Стьюдента (сравнение групп по количественным признакам). Сравнительную оценку вероятностной взаимосвязи между признаками в группах оценивали по отношению шансов (odd ratio – OR) с анализом доверительного интервала (CI). Различия полученных результатов считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам аттестации рабочих мест основными вредными производственными факторами, действующими на работниц предприятия, являются химические вещества, шум, повышенная тяжесть и напряженность труда, микроклимат, а в некоторых случаях вибрация общая. Согласно Руководству Р2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», общая оценка условий труда соответствует классу труда «вредный» 1 и 2 степени (3.1 и 3.2). Исходя из данных научной литературы и наиболее возможных специфических ответов на воздействие указанных производственных факторов, риск развития патологии КМС проявляется вследствие хронической микротравмы.

При психологическом тестировании выявлено наличие тревожно-депрессивного синдрома в 41,7 % случаев у пациентов основной группы (7 женщин подгруппы со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет и 18 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет) и в 17,7 % случаев в группе сравнения ( $p = 0,01$ ); астеновегетативного синдрома – у 36,7 % в основной группе (4 женщины подгруппы со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет и 18 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет) и в 35,7 % случаев в группе сравнения. Выраженные нарушения психоэмоционального статуса выявлены у 36,4 % пациентов основной группы и у 35,7 % в группе сравнения (самочувствие –  $3,7 \pm 0,29$  балла, настроение –  $3,5 \pm 0,17$  балла, активность –  $4,9 \pm 0,15$  балла,  $p = 0,05$ ), достоверных различий между группами нет. В 88,3 % случаев (53 женщины) в основной группе регистрировались вегетативные нарушения в виде

головокружения (у 47 женщин – при выполнении пробы «подбородок-грудина»), головной боли к концу смены (39 женщин), вегетативных кризов (14 женщин) и в 35 % случаев в группе сравнения (у 13 женщин головокружение при выполнении пробы «подбородок-грудина», у 15 женщин головная боль к концу рабочей смены),  $p = 0,01$ .

Снижение трудоспособности в конце рабочей недели отмечают 27 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет и 11 – в группе сравнения. К специалистам только в случае длительной интенсивной боли в позвоночнике или в конечностях обращаются 72 % работниц в обеих группах. Длительность хронического болевого синдрома составляла от 2 до 10 лет.

В структуре заболеваний КМС первое ранговое место заняла дорсопатия шейного отдела (42 %), второе – остеоартроз суставов верхних конечностей (20 %). Удельный вес плече-лопаточного периартроза составил 11 %, дорсопатии поясничного отдела – 9 %, коксартроза – 5 %, гонартроза – 7 %. Два и более заболеваний КМС выявлены у 16 женщин в подгруппе со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет, у 34 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет, у 16 женщин в группе сравнения. Патология эндокринной системы в основной группе диагностирована у 38 % обследованных, в группе сравнения – у 31,1 % ( $p = 0,06$ ). У 65 % женщин в основной группе и у 46,4 % в группе сравнения ( $p = 0,05$ ) выявлены гинекологические заболевания (дисменорея, патология шейки матки). По результатам скрининг-теста риск хронизации боли средней степени выявлен у 40 %, высокий риск – у 11,6 % в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет и у 10,7 % работниц в группе сравнения, достоверных различий в группах не выявлено.

При поступлении интенсивность боли 7-9 баллов по шкале ВАШ отмечена у 5 женщин из подгруппы со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет; у 3 женщин подгруппы со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет и у 15 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет; у 1 женщины в группе сравнения оценка боли равнялась 5-7 баллов; 3-5 баллов

– у 10 женщин подгруппы со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет и у 17 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет (45 %); в группе сравнения – у 29 %.

Ночные боли отмечали 40 % женщин в основной группе (в подгруппе со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет – 3 женщины, в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет – 21 женщина); в группе сравнения 25 % женщин;  $p = 0,02$ . Ведущим симптомом являлась болезненность при движениях в суставах конечностей и позвоночника (83 %). Степень выявленных ограничений движения варьировала от легкой (32 %) до умеренной (49 %); у 19 % женщин движения в суставах сохранены в полном объеме. Боль в шейном и поясничном отделах позвоночника в основной группе отмечают 45 и 21 женщина, соответственно; диффузную боль и в позвоночнике, и в крупных костях конечностей – 31 женщина. Повышенная чувствительность остистых отростков шейных (у 37 женщин) и поясничных (у 17 женщин) позвонков при перкуссии и пальпации наблюдалась в 90 % случаев в основной группе. В группе сравнения боль в области плечевого пояса, кистей хотя бы один раз в течение последнего года испытали 71,4 % женщин, боль в области шейного отдела позвоночника в последние 6 месяцев отмечали 15 женщин, боль в верхних конечностях – 13 женщин.

Основная характеристика боли в обеих группах – тупая, ноющая, усиливается в конце рабочей смены. Локализация боли преимущественно в области плеч и кистей (75 %), шеи и поясницы (30 %), в суставах нижних конечностей (27 %). У 14 женщин в основной группе отмечались клинические признаки миозита правого предплечья, у 7 женщин – крепитирующего тендовагинита предплечья; в группе сравнения данная патология выявлена у 11 и 7 женщин, соответственно. Крампиоподобный синдром диагностирован у 5 женщин, синдром грушевидной мышцы – у 2 женщин с симптомами поясничной дорсопатии в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет. Ограничение движений в правом локтевом суставе отмечено у 2 женщин, в

правом плечевом — у 7, наклон туловища вперед ограничен и резко болезненный — у 3 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет; в основной группе незначительное ограничение движений в шейном отделе из-за боли наблюдалось у 7 женщин. Ограничение движений не соответствовало распределению боли по ВАШ. Умеренное снижение силы кисти методом динамометрии отмечено у 3 женщин в подгруппе со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет, у 8 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет ( $D 18,5 \pm 5,3$  кг;  $S 20,5 \pm 5,5$  кг); легкое снижение силы кисти наблюдалось у 7 женщин группы сравнения ( $D 22,7 \pm 3,1$  кг;  $S 21,5 \pm 3,5$  кг);  $p = 0,04$ .

С помощью лучевой диагностики подтверждение наличия изменений со стороны КМС получено у всех обследованных. В основной группе остеохондроз  $C_5-C_7$  — у 27 женщин; спондилез [ $C_4, C_5, C_6, C_7$ ] — у 10; спондилолистез  $L_{3,4}, L_{4,5}$  — у 3, в 4 случаях —  $L_5-S_1$ ; протрузия межпозвоночных дисков  $L_4-L_5, L_5-S_1$  — у 5 женщин; утолщенная желтая связка — у 7; костные остеофиты — у 13; сужение позвоночного канала — у 3; латеральный эпикондилез справа — у 13, двусторонний — у 5; остеоартроз мелких суставов кистей I ст. — у 24; коксартроз правого тазобедренного сустава II ст. — у 7, III ст. — у 5; гонартроз [I-III ст. по Келгрону] — у 18 женщин. В группе сравнения преобладал остеохондроз  $C_4-C_7$  (71,8 % женщин); спондилез [ $C_4, C_5, C_6, C_7$ ] — у 5 женщин; у 7 пациентов с остеохондрозом  $C_1$  наблюдалась клиника шейно-плечевого синдрома с дегенеративно-дистрофическими изменениями в области верхней конечности (плече-лопаточный периартроз, синдром «плечо-кисть-пальцы»). В обеих группах в 5,6 % случаев при МРТ (Т1ВИ, Т2ВИ) выявлена Spina bifida posterior ( $C_{1,2}$  — у 3 женщин,  $L_5$  — у 2 женщин); снижение высоты диска  $L_4-L_5$  в заднем отделе; признаки нарушения структуры пульпозного ядра дегенеративного характера — у 3 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет, у 3 женщин в группе сравнения. Анализ результатов ЭНМГ не выявил достоверных различий в группах, однако отмечено замедле-

ние скорости проведения импульса по срединному нерву ( $56,1 \pm 0,7$  м/с,  $p = 0,05$ ); замедление М-ответа при исследовании локтевого нерва ( $8,93 \pm 1,2$  Мв,  $p = 0,05$ ) у 11 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет и у 4 женщин в группе сравнения. При определении вибрационной чувствительности у 4 работниц в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет порог вибрационной чувствительности к восприятию на всех частотах определялся на верхней границе возрастной нормы.

Частота проб с повышенным уровнем сегментоядерных нейтрофилов составила 46,8 % в основной группе и 27,6 % в группе сравнения ( $p = 0,05$ ). Снижение уровня кальция ( $2,0 \pm 0,1$  ммоль/л) выявлено у 23,7 % работниц в основной группе, у 15 % работниц в группе сравнения ( $p = 0,001$ ); снижение уровня магния ( $0,74 \pm 0,07$  ммоль/л) — у 19,3 % работниц в основной группе, у 8 % работниц в группе сравнения ( $p = 0,000$ ); повышение концентрации ФСГ ( $14,2 \pm 1,7$  мМЕ/мл) — у 10,2 % обследованных работниц в основной группе, у 5,8 % — в группе сравнения ( $p = 0,040$ ); повышение концентрации ЛГ ( $12,0 \pm 1,5$  мМЕ/мл) — в 34,7 % случаев в основной группе, в 20,4 % случаев в группе сравнения ( $p = 0,042$ ); изменение уровня тестостерона ( $1,4 \pm 0,07$  нг/мл) — у 17,4 % женщин в основной группе и у 5,1 % женщин в группе сравнения, уровня эстрадиола ( $0,2 \pm 0,05$  нмоль/л) — у 37,2 % работниц в основной группе, у 17,3 % работниц в группе сравнения ( $p = 0,04$ ). В подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет уровень 8-OHdG (маркера окислительного повреждения ДНК) составил  $524,26 \pm 96,4$  мкмоль/см<sup>3</sup>, в группе сравнения  $73,61 \pm 66,16$  мкмоль/см<sup>3</sup> ( $p = 0,000$ ). В обеих группах у женщин с нарушением гормонального фона наблюдались рентгенологические признаки регионально-го остеопороза, достоверных различий не выявлено.

В условиях Центра медицины труда лечение проводится 1 раз в год в течение 14 дней. Психотерапия направлена на изменение когнитивной парадигмы. Поведенческая терапия включает обучение основным правилам предотвращения по-

вторных эпизодов болевого синдрома (формирование двигательного стереотипа) [5]. ЛФК подбирается индивидуально, с учетом уровня поражения и профессионального фактора. В комплекс проводимой терапии входят 10 сеансов массажа. ТНЧ проводили грибовидным электродом средней интенсивности паравертебрально и по зонам поражения, 10 процедур ежедневно. Медикаментозная терапия включала мовалис® в дозе 15 мг в/м № 3, затем 15 мг/сут per os в течение 10 дней, АРТРА® 1 табл. 2 р/сут, нейромидин® 15 мг в/м № 10, р-р никотиновой кислоты 20 мг/сут п/к № 10, адаптол® в дозе 500 мг 2 р/сут per os в течение 14 дней. Прием препаратов нейромидин® и АРТРА® работницы продолжали амбулаторно до 3 месяцев. В условиях здравпункта предприятия работницы проходят оздоровление 1 раз в 6 месяцев. Всем пациентам выданы рекомендации по диетотерапии.

Среди положительных симптомов в процессе лечения были отмечены: снижение болевого синдрома (табл.), повышение физической активности, нормализация эмоционального фона.

В 16,6 % случаев в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет и в 14,3 % в группе сравнения положительный эффект после выписки из стационара отмечался от 3 до 6 месяцев; у 41,6 % в основной группе и у 53,5 % работниц в группе сравнения — от 6 до 12 месяцев. Рецидив болевого синдрома перед плановым поступлением в клинику Центра отметили 16 женщин в подгруппе со стажем  $8,5 \pm 2,7$  лет и 9 женщин в подгруппе со стажем  $22,4 \pm 7,8$  лет, 9 женщин в группе сравнения ( $p = 0,05$ ). Усугубления клинической картины заболевания при обследовании, временной нетрудоспособности в течение года у данной категории работников не отмечено.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При аттестации рабочих мест не учитываются «позные» нагрузки, вынужденные положения кисти и нижних конечностей, локальная нагрузка на пальцы рук, необходимость координации движений, что обуславливает недостаточное внимание врачей, позднее выявление

Таблица  
Оценка боли по шкале ВАШ после лечения (абс.)

		Основная группа (n = 60)		Группа сравнения (n = 28)
Стаж		8,5 ± 2,7 лет (n = 20)	22,4 ± 7,8 лет (n = 40)	
ВАШ (балл)	1-3	12	22	25
	3-5	8	15	3
	5-7	-	3	-

патологии, и ограничивает адекватные лечебные и профилактические меры по предотвращению развития функциональной недостаточности со стороны КМС вследствие физических перегрузок и хронической микротравмы. Локализация боли (связки, мышцы, суставы) соответствует основному этиологическому (производственному) фактору. В 78,3 % случаев женщины имели признаки двух, в 35 % – трех нозологических форм. В основной группе чаще всего отмечалось сочетание деформирующего артроза плечевого и ключично-акромиального сустава с патологией мышц и сухожилий (24 % в подгруппе со стажем 22,4 ± 7,8 лет), субакромиальным бурситом (2 женщины в подгруппе со стажем 8,5 ± 2,7 лет, 8 женщин в подгруппе со стажем 22,4 ± 7,8 лет), с патологией периферической нервной системы (радикулопатия C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub> у 16 женщин основной группы). В группе сравнения у 11 женщин наблюдалось сочетание дорсопатии шейного отдела (остеохондроз C<sub>4</sub>-C<sub>7</sub>, мышечно-тонический синдром – 32,14 %) в сочетании с миалгией верхних конечностей и крепитирующим тендовагинитом предплечий. Обращает внимание односторонность поражения мягких тканей и суставов конечностей в основной группе, снижение силы в правой кисти. В основной группе чаще, чем в группе сравнения, диагностировалась патология репродуктивного звена эндокринной системы (дисбаланс половых гормонов), что следует рассматривать как предрасполагающий фактор к развитию наруше-

ний со стороны КМС (OR = 3,75; 95% CI 1,27-6,50); вклад условий труда в развитие заболеваний составил 54,3 % (этиологическая доля – EF). Нарушение овариально-менструального цикла диагностировано у 14 % женщин основной группы против 8,5 % в группе сравнения (OR = 1,7; 95% CI 1,01-4,14; EF = 52,4 %). Повреждения ДНК в подгруппе со стажем 22,4 ± 7,8 лет в 7,1 раза выше показателя группы сравнения. Среднее значение показателей в выборках с превышением физиологических пределов лейкоцитарного звена превысило показатели основной группы в 1,2 раза, что свидетельствует о более интенсивном течении воспалительных процессов. Повышенные концентрации ФСГ и ЛГ в 1,7 раза чаще встречались у женщин основной группы, чем в группе сравнения; изменение уровня тестостерона и эстрадиола наблюдалось, соответственно, в 3,2 и 4,8 раза чаще в основной группе, чем в группе сравнения. Установлены связи вероятности нарушения гормонального и минерального обмена с нарушениями КМС ( $R^2 = 0,23-0,41$ ;  $38,19 \leq F \leq 48,53$ ,  $p = 0,000$ ).

Взаимодействие Центра медицины труда со здравпунктом предприятия позволило сократить процент стажированных работниц, имеющих вероятность потери профессиональной трудоспособности при прогрессировании заболеваний КМС. Оздоровление в условиях сохранения трудовой деятельности предупреждает психоэмоциональные нарушения у женщин, связанные со страхом потерять работу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема диагностики и адекватной терапии заболеваний КМС далека от своего окончательного решения; приоритетным направлением является разработка комплексных подходов, направленных на сохранение профессиональной трудоспособности. На ранних этапах формирования нарушений возможно стабилизировать течение заболевания. Золотым стандартом диагностики поражений структур опорно-двигательного аппарата является МРТ, однако метод ограничен из-за высокой стоимости.

Диагностика заболеваний КМС в условиях ПМО может основываться на сопоставлении данных анкетирования и физикального врачебного осмотра. Данные стимуляционной ЭНМГ, оценка вибрационной чувствительности при начальных формах не являются стандартом обследования, однако могут использоваться для оценки эффективности проводимого лечения и динамики течения заболевания. Провоцирующим фактором для формирования артрозов является возрастная гормональный сдвиг. Необходимо, чтобы такие пациентки наблюдались гинекологом и эндокринологом.

Таким образом, своевременная диагностика начальных проявлений костно-мышечных нарушений и проведение комплексной терапии один раз в год в условиях Центра медицины труда и профпатологии с последующим курсовым лечением в условиях здравпункта предприятия позволяет сохранить трудоспособность работниц в основной профессии.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. О состоянии условий труда и профессиональной заболеваемости в Пермском крае. Организация государственного санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда в 2011 году: бюллетень. – Пермь, 2012. – 57 с.

2. Епифанов, В.А. Остеохондроз позвоночника (диагностика, лечение, профилактика) /В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 212 с.
3. Карганов, В.П. Воспитание физических качеств у женщин: учеб. пособие /В.П. Карганов. — Хабаровск: ХГПУ, 2001. – 15 с.
4. Мирютова, Н.Ф. Реабилитация больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника /Н.Ф. Мирютова, Е.Ф. Левицкий //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2002. – № 3. – С. 7-10.
5. Агаджанян, Н.А. Адаптационная медицина и здоровье /Н.А. Агаджанян //Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2005. – № 2. – С. 10-18.

#### REFERENCES:

1. About working conditions and occupational morbidity in the Perm Territory. In: Organizatsiya gosudarstvennogo sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora za usloviyami truda v 2011 godu: byulleten'. Perm'; 2012 (In Russian).
2. Epifanov V.A., Epifanov A.V. Osteochondrosis of the spine (diagnosis, treatment, prophylaxis). 2-nd edition. Moscow: MEDpress-inform; 2004 (In Russian).
3. Karganov V.P. Physical qualities education of the women: textbook. Khabarovsk: KhGPU; 2001(In Russian).
4. Miryutova N.F., Levitskiy E.F. Rehabilitaion of the patients with neurological appearances of the spinal osteochondrosis.Voprosy kurtologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury. 2002; 3: 7-10 (In Russian).
5. Agadzhanian N.A. Adaptative medicine and health. Vestnik Ural'skoy meditsinskoj akademicheskoy nauki. 2005; 2: 10-18 (In Russian).

Коллектив авторов выражает признательность врачу-нейрофизиологу А.Я. Герштейн и врачу профпатологу Г.П. Кельман за оказанную помощь в проведении исследования.

#### Сведения об авторах:

**Власова Е.М.**, к.м.н., врач-профпатолог, руководитель центра медицины труда и профпатологии, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия.

**Алексеев В.Б.**, д.м.н., зам. директора, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия.

**Малютина Н.Н.**, д.м.н., профессор, зав. кафедрой профессиональных болезней, промышленной экологии и терапии с курсом профпатологии ФПК и ППС, ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А.Вагнера Минздрава России», г. Пермь, Россия.

**Шляпников Д.М.**, зав. лабораторией методов анализа профессиональных рисков, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия.

#### Адрес для переписки:

Власова Е.М., ул. Монастырская, 82, г. Пермь, Россия, 614045  
ФБУН «Федеральный научный центр управления рисками здоровью населения»

Тел: 8 (3422) 36-87-80; +7-922-240-81-46

E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru

#### Information about authors:

**Vlasova E.M.**, candidate of medical sciences, occupational physician, head of center of occupational medicine and industrial pathology, Federal Scientific Center of Medical Preventive Technologies of Management of Public Health Risks, Perm, Russia.

**Alekseev V.B.**, MD, PhD, deputy director, Federal Scientific Center of Medical Preventive Technologies of Management of Public Health Risks, Perm, Russia.

**Malyutina N.N.**, MD, PhD, professor, head of chair of occupational diseases, industrial ecology and therapy with course of occupational pathology, advanced training faculty and professional retraining, Perm Vagner State Medical Academy, Perm, Russia.

**Shlyapnikov D.M.**, head of laboratory of methods of analysis of professional risks, Federal Scientific Center of Medical Preventive Technologies of Management of Public Health Risks, Perm, Russia.

#### Address for correspondence:

Vlasova E.M., Monastyrskaya St., 82, Perm, Russia, 614045  
Federal Scientific Center of Medical Preventive Technologies of Management of Public Health Risks

Tel: 8 (3422) 36-87-80; +7-922-240-81-46

E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru

# СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ НА УРОВНЕ ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ПЕРЕХОДА

**A CASE OF TREATMENT OF PATIENT WITH SPINE TRAUMA AND SPINAL CORD INJURY AT THE LEVEL OF THORACOLUMBAR PASSAGE**

**Якушин О.А. Yakushin O.A.**  
**Новокшенов А.В. Novokshonov A.V.**  
**Глебов П.Г. Glebov P.G.**  
**Китиев И.Б.-Г. Kitiev I. B-G.**

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

Проблема лечения пострадавших с переломами позвоночника и травмой спинного мозга продолжает оставаться актуальной. По данным литературы, позвоночно-спинномозговая травма составляет до 10 % от всех травм опорно-двигательного аппарата, при этом в общей структуре повреждений нервной системы травма спинного мозга у взрослых достигает 4,9-5,3 %. Травматические повреждения дурального мешка в сочетании с переломами позвоночника выявляются в 7,5-19 % случаев.

**Цель** – представить клинический случай лечения пациента с тяжелой травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургической техники и современных методов фиксации.

**Материалы и методы.** Представлен случай лечения пациента П., 39 лет, с тяжелым повреждением позвоночника и спинного мозга на уровне грудно-поясничного перехода, полученным в результате дорожно-транспортного происшествия. При поступлении нарушение функции спинного мозга: ASIA A. Пациенту проведено обследование, по экстренным показаниям выполнены операции:

1. Диагностическая лапароскопия.
2. Ламинэктомия Th11, Th12 позвонков, открытое вправление вывиха Th11 позвонка, задний спондилодез, транспедикулярная фиксация Th10, Th11-L1, L2, ревизия спинного мозга, пластика ТМО.

**Результаты.** На фоне проведенного комплексного лечения пациента с тяжелой травмой позвоночника и спинного мозга на уровне грудно-поясничного перехода достигнут режим частичного самообслуживания. Пациент активно садится в кровати, длительное время уверенно стоит в коленно-локтевом положении, самостоятельно пересаживается и передвигается в кресле-каталке. В неврологическом статусе сохраняется нарушение функции спинного мозга: ASIA B.

**Выводы:** Оперативное лечение пациентов с тяжелыми повреждениями позвоночника и спинного мозга должно проводиться в первые 4-6 часов от момента травмы, в условиях специализированного центра, с использованием микрохирургической техники и современных методов фиксации, что ведет к улучшению нарушенных функций спинного мозга.

**Ключевые слова:** травма позвоночника; сдавление спинного мозга; хирургия позвоночника; повреждения оболочек спинного мозга.

The problem of treatment of patients with spinal fractures and spinal cord injury has its actuality as before. According to the literature data the incidence of spinal cord injury is up to 10 % among all locomotorium injuries. In the general structure of nervous system injuries the spinal cord injury in adults accounts for 4,9-5,3 %. Traumatic injuries of dural sack in conjunction with spinal fractures are identified in 7,5-19 % of the cases.

**Objective** – to present the clinical case of the treatment of the patient with severe spine and spinal cord trauma using microsurgical technique and the modern fixation methods.

**Materials and methods.** The case is presented including the patient P., age of 39, with severe spine and spinal cord injury at the level of thoracolumbar passage as result of road traffic incident. There was disorder of spinal cord function at admission: ASIA A. The examination was performed. Due to emergency indications the operations were carried out:

1. Diagnostic laparoscopy.
2. Laminectomy Th11, Th12, open reduction of Th11 dislocation, posterior spondylosis, transpedicular fixation of Th10, Th11-L1, L2, spinal cord revision, dura mater plastics.

**Results.** At the background of the performed complex treatment of the patient with severe spine trauma and spinal cord injury the partial self-care was achieved. The patient had active sitting position. He could confidently stand in knee-elbow position for a long time and independently move in the wheelchair. The neurologic status shows the disorders in spinal cord injury: ASIA B.

**Conclusion:** The surgical treatment of the patients with severe injuries to spine and spinal cord should be performed during 4-6 hours after trauma in a specialized center with using of microsurgical techniques and the modern fixation methods. That results in improving of disturbed functions of spinal cord.

**Key words:** spine trauma; spinal cord compression, spine surgery, spinal cord meninges injuries.

Проблема лечения пострадавших с переломами позвоночника и травмой спинного мозга продолжает оставаться актуальной.

Это обусловлено целым рядом причин: возрастающей частотой подобных повреждений и их значительным удельным весом в структуре

травм опорно-двигательной системы; преобладанием среди больных лиц трудоспособного возраста; длительными сроками лечения и вре-

менной нетрудоспособности; высокими показателями инвалидности и летальности [1].

Литературные данные о распространенности позвоночно-спинномозговой травмы, приводимые разными авторами, существенно расходятся. По данным некоторых авторов, позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) составляет 3,5 случая на 10 тысяч населения [2], по другим данным, она достигает 10 % от всех травм опорно-двигательного аппарата, при этом в общей структуре повреждений нервной системы травма спинного мозга у взрослых диагностируется от 4,9 до 5,3 % [3]. Травматические повреждения дурального мешка в сочетании с переломами позвоночника выявляются в 7,5-19 % случаев [4].

Позвоночно-спинномозговая травма нередко не только приводит к фатальным нарушениям функции позвоночника и периферических двигательных сегментов, но и угрожает непосредственно жизни пациента. Летальность при позвоночно-спинномозговой травме в течение первых трех месяцев варьирует от 20 до 80 % [5]. При этом свыше 90 % пострадавших, выживших после спинальной травмы, становятся инвалидами, как правило, наиболее тяжелой первой группы, требующими длительного стационарного лечения и постоянного постороннего ухода [6].

**Цель** — представить клинический случай лечения пациента с тяжелой травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургической техники и современных методов фиксации.

**Пациент П.**, 39 лет, доставлен в центр нейрохирургии ФГБЛПУ «НКЦОЗШ» г. Ленинска-Кузнецкого 05.10.2011 года бригадой скорой медицинской помощи через 1,5 часа после получения травмы с жалобами на выраженную боль в грудном и поясничном отделах позвоночника, отсутствие активных движений в нижних конечностях, нарушение чувствительности от пупка и ниже, боль в области живота.

**Анамнез травмы:** Травма автомобильная, производственная, за 1,5 часа до поступления, находился

за рулем легкового автомобиля, не пристегнут ремнем безопасности, не справился с управлением, выехал на обочину дороги и опрокинулся в кювет, перевернулся. После чего появились боли в грудном и поясничном отделах позвоночника, отсутствие активных движений в нижних конечностях и нарушение чувствительности от пупка и ниже, боли в области живота. С места аварии бригадой скорой медицинской помощи с иммобилизацией на щите пострадавший транспортирован в приемное отделение центра. Пациент осмотрен дежурной бригадой в составе: нейрохирурга, травматолога, хирурга.

**Объективный статус:** Общее состояние тяжелое, обусловлено грубой неврологической симптоматикой. Положение пассивное, лежа на спине. Правильного телосложения, нормального питания. Кожные покровы телесного цвета, бледноваты. Дыхание самостоятельное, адекватное, через естественные дыхательные пути. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет. ЧД — 16 в мин. Тоны сердца приглушены, ритмичные. АД — 110/70 мм рт. ст. ЧСС — 100 уд/мин. Живот при пальпации напряжен, болезненный в эпигастрии. Нарушение функции тазовых органов по типу задержки.

**Локально:** Повреждений мягких тканей головы не выявлено, определяется выраженная кифотическая деформация в грудопоясничном отделе позвоночника. Длинные мышцы спины напряжены. Выраженная болезненность при пальпации остистых отростков на уровне грудопоясничного перехода.

**Неврологический статус:** Пациент в ясном сознании, адекватен, ориентирован в месте и времени. Зрачки средних размеров, равны, фотореакции живые, язык по средней линии, менингеальных знаков нет. Нормотонус в верхних конечностях, сухожильные рефлексы с рук живые, сила мышц в верхних конечностях во всех мышечных группах 5 баллов. Тонус мышц в нижних конечностях низкий, сухожильные рефлексы с нижних конечностей не определяются, сила мышц во всех мышечных группах в ногах — 0 баллов, нарушение чув-

ствительности по типу анестезии с уровня пупка и ниже.

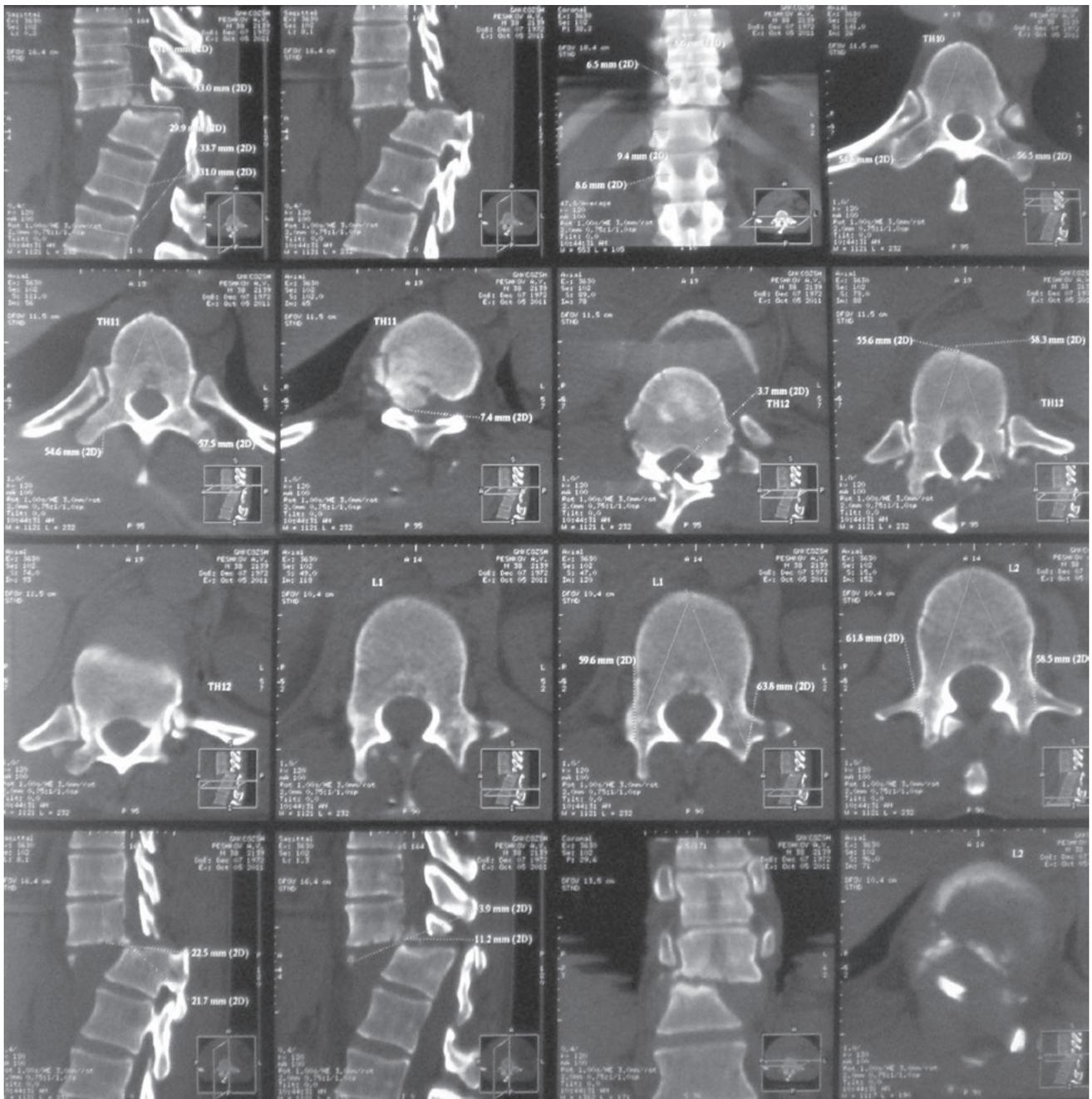
С целью исключения внутрибрюшного кровотечения пациент транспортирован в экстренную операционную. Через 20 минут от момента поступления в приемное отделение центра под наркозом дежурным хирургом проведена диагностическая лапароскопия. Данные за внутрибрюшное кровотечение и повреждения органов брюшной полости не выявлено.

Учитывая наличие клиники повреждения спинного мозга на уровне грудопоясничного перехода, в условиях операционной выполнена рентгенография грудного и поясничного отделов позвоночника в прямой проекции: выявлено смещение Th11 по ширине влево на 1/3 ширины тела. Перелом 11 ребра слева. Для уточнения степени повреждения позвоночника и спинного мозга на ИВЛ в сопровождении анестезиолога пациент транспортирован в рентгенологическое отделение для проведения МСКТ грудного отдела позвоночника. Выполнено МСКТ грудного отдела позвоночника: выявлен полный вывих Th11 позвонка. Фрагментация задних структур тела и каудальной замыкательных пластин. Костный фрагмент тела смещен кзади в просвет позвоночного канала на 30 мм со сдавлением просвета позвоночного канала и дурального мешка на 1/2 его поперечного размера. Фрагментированный перелом краниального отдела тела Th12 с переломом фрагментированным с 2-х сторон области основания дуг со смещением костных фрагментов и ротацией влево остистого отростка. Справа перелом краевой поперечного отростка Th12. Перелом поперечного отростка слева L1 (рис. 1).

После проведенного обследования пациенту выставлен диагноз: «Политравма: Закрытая позвоночно-спинномозговая травма. Острый период. Полный вывих Th11 позвонка со сдавлением спинного мозга на этом уровне. Фрагментированный перелом Th12 позвонка. Перелом дуг Th12 позвонка с обеих сторон, перелом поперечного отростка справа Th12 позвонка. Перелом поперечного отростка L1 позвонка справа. Нарушение

Рисунок 1

Пациент П., 39 лет. МСКТ груднопоясничного отдела позвоночника при поступлении: полный вывих Th11 позвонка со сдавлением спинного мозга



функции спинного мозга: ASIA-A. Перелом 7, 11 ребра слева, 8 ребра справа».

На основании жалоб пострадавшего, данных объективного осмотра и дополнительных методов обследования пациенту 05.10.2011 г. через 3,5 часа от момента травмы выполнена операция: Ламинэктомия Th11, Th12 позвонков, открытое вправление вывиха Th11 позвонка, задний спондилодез, транспедикулярная фиксация Th10, Th11-L1,L2, ревизия спинного моз-

га, пластика ТМО. Длительность операции составила 4 часа, анестезиологического пособия — 6 часов 40 минут.

В ходе проведения операции произведена ламинэктомия Th11-Th12 позвонков, открытое вправление вывиха Th11 позвонка, чем достигнута задняя декомпрессия спинного мозга. Под оптическим увеличением, с использованием операционного микроскопа, проведена ревизия дурального мешка. Пульсация спинного мозга не опре-

деляется, выявлен дефект задней стенки дурального мешка размером  $1,5 \times 0,3$  см. Последний вскрыт линейно, при ревизии спинной мозг анатомически не поврежден, отечен, сосудистый рисунок выражен за счет расширения венозного русла. Учитывая наличие признаков сдавления спинного мозга, дефекта дурального мешка, произведена его пластика искусственной твердой мозговой оболочкой, трансплантат фиксирован обвивным швом нитью пролен 5/0 (рис. 2). Ликвореи

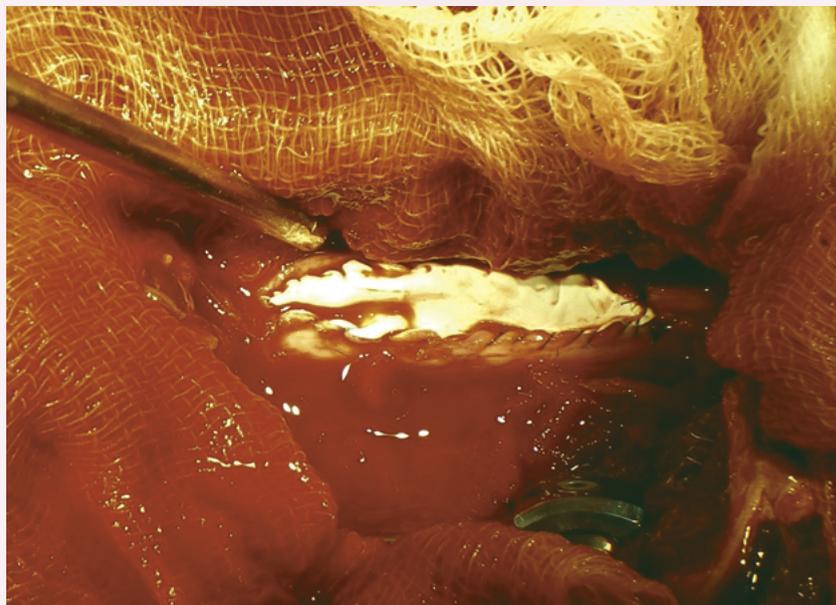
нет, восстановлена герметичность дурального мешка. Под контролем нейронавигации через корни дуг в тела Th10-Th11, L2-L3 позвонков установлены транспедикулярные винты. Смоделированы стержни и введены в просвет головки винта и жестко фиксированы гайками. Оба стержня на уровне Th12-L1 позвонков соединены устройством для поперечной тяги. Сформирована жесткая рамочная конструкция (рис. 3). Рана обильно промыта асептическими растворами. Проведен рентгенологический контроль, стояние транспедикулярной конструкции удовлетворительное. Рана послойно ушита, швы на кожу.

Для дальнейшего лечения пациент переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии. 06.10.2011 года пациенту проведено МСКТ – миелография: Состояние после ламинэктомии Th11-Th12 позвонков, вправленный вывих Th11 позвонка, анатомическое соотношение позвоночного канала восстановлено, прослеживается прохождение контраста по субарахноидальному пространству на всем протяжении зоны исследования. Стояние и расположение транспедикулярных винтов в телах Th10-Th11-L2-L3 позвонков удовлетворительное (рис. 4). Через 7 суток пациент переведен в отделение нейрохирургии № 2, где продолжена антибактериальная, инфузионная, дезагрегационная и нейротропная терапия. С момента перевода в отделение нейрохирургии начато восстановительное лечение по индивидуальной программе. Общая длительность лечения в стационаре 70 койко-дней.

Ближайший функциональный результат лечения пациента с позвоночно-спинномозговой травмой на уровне груднопоясничного перехода оценен через 2,5 месяца от момента получения травмы. На фоне проведенного комплексного хирургического и восстановительного лечения получена положительная динамика. К окончанию срока стационарного лечения достигнут режим частичного самообслуживания. Пациент активно садится в кровати, самостоятельно принимает и длительное время уверенно стоит в коленно-локтевом положении (рис.

**Рисунок 2**

**Пациент П., 39 лет. Этап операции: пластика дурального мешка на уровне повреждения искусственной твердой мозговой оболочкой**



**Рисунок 3**

**Пациент П., 39 лет. Этап операции: транспедикулярная фиксация Th10-Th11-L1-L2 позвонков после вправления вывиха Th11 позвонка**



5), самостоятельно пересаживается и передвигается в кресле-каталке. В неврологическом статусе сохраняется нарушение функции спинного мозга: ASIA B. Тонус мышц в нижних конечностях низкий, сухожильные рефлексы с нижних конечностей не определяются, сила мышц во всех мышечных группах в ногах – 0 баллов, нарушение чувствительности по типу гипестезии с уровня пупка и ниже. Нарушение функции тазовых органов по типу недержания. Мочевыделение по катетеру. Гнойно-воспалительных осложнений нет.

Ближайший функциональный результат лечения расценен как удовлетворительный.

#### **ВЫВОДЫ:**

1. Оперативное лечение пациентов с тяжелыми повреждениями позвоночника и спинного мозга должно проводиться в первые 4-6 часов от момента получения травмы в условиях специализированных центров, с использованием микрохирургической техники, интраоперационной навигации и современных способов фиксации позвоночника.
2. Своевременность и полнота проведения хирургического и восстановительного лечения в остром периоде травмы позвоночника и спинного мозга позволяют добиться ранней активизации пациента и уменьшить проявления травматической болезни спинного мозга.

Рисунок 4

Пациент П., 39 лет. МСКТ – миелография в 1-е сутки после проведенного оперативного лечения: вывих Th11 позвонка вправлен, субарахноидальное пространство контактируется на всем протяжении, транспедикулярная фиксация Th10, Th11- L1,L2

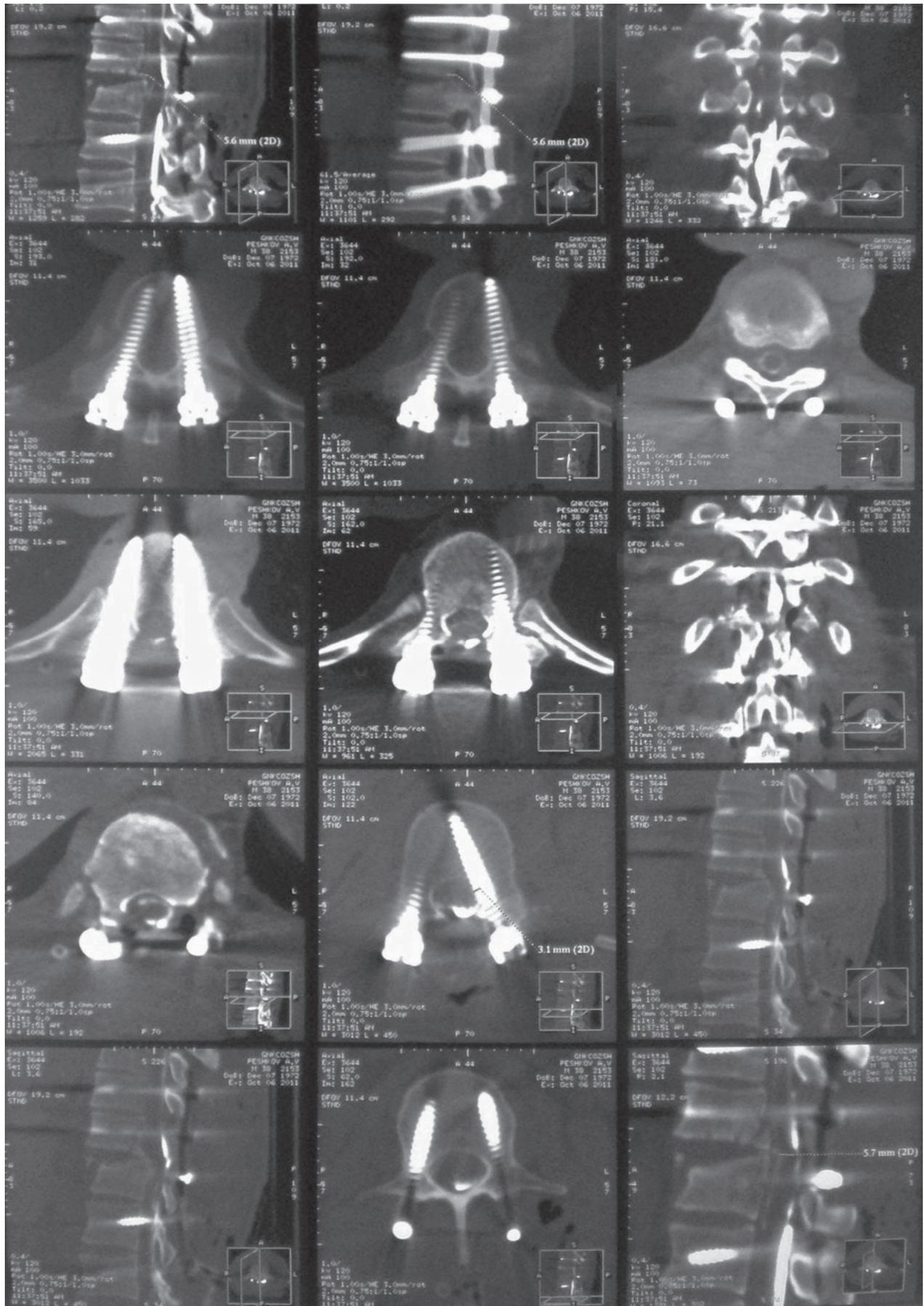


Рисунок 5

Пациент П., 39 лет. Функциональный результат лечения через 2,5 месяца



#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Корнилов, Н.В. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения /Н.В. Корнилов, В.Д. Усиков. – СПб.: МОРСАР АВ, 2000. – 232 с.
2. Хирургический этап восстановительного лечения в позднем периоде травматической болезни спинного мозга /О.А. Тюлькин, В.В. Щедренок, Н.В. Аникеев, О.В. Могучая //Политравма. – 2011. – № 3. – С. 43-47.
3. Степанов, Г.А. Новые методы реконструктивной микрохирургии спинного мозга при тяжелой травме /Г.А. Степанов. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2011. – 120 с.
4. Spine trauma. Surgical techniques /editors: V.V. Patel [et al.]. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2010. – [xiv], 413 p.
5. Кан, С.Л. Интенсивная терапия тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы (обзор литературы) /С.Л. Кан, Ю.А. Чурляев //Политравма. – 2007. – № 2. – С. 67-75.
6. Филатов, Е.В. Хирургическое лечение пролежневых ран у больных с травматической болезнью спинного мозга /Е.В. Филатов //Политравма. – 2010. – № 4. – С. 51-55.

#### REFERENCES:

1. Kornilov N.V. Spine injuries. Tactics of surgical treatment. SPb.: MORSAR AV; 2000 (In Russian).
2. Tyul'kin O.A., Shchedrenok V.V., Anikeev N.V., Moguchaya O.V. Surgical step of restorative treatment in the late period of spinal cord traumatic disease. Politravma. 2011; 3: 43-47 (In Russian).
3. Stepanov G.A. New methods in reconstructive microsurgery in severe spinal cord trauma. Moscow: SAYNS-PRESS; 2011 (In Russian).
4. Spine trauma. Surgical techniques. Editors: V.V. Patel et al. Berlin; Heidelberg: Springer; 2010.

5. Kan S.L., Churlyayev Yu.A. Intensive therapy of severe spinal cord trauma (literature review). *Politravma*. 2007; 2: 67-75 (In Russian).
6. Filatov E.V. Surgical treatment of decubitus wounds and spinal cord traumatic disease. *Politravma*. 2010; 4: 51-55 (In Russian).

**Сведения об авторах:**

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

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

**Глебов П.Г.**, врач-нейрохирург, нейрохирургическое отделение № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Китиев И.Б.-Г.**, врач-нейрохирург, нейрохирургическое отделение № 2, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

**Адрес для переписки:**

Якушин О.А., Микрорайон 7, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509, Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»

Тел: 8 (384-56) 9-53-59; 8 (384-56) 2-33-78; +7-905-075-5373

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru

**Information about authors:**

**Yakushin O.A.**, candidate of medical sciences, traumatologist-orthopedist, neurosurgery department N 2, 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.

**Glebov P.G.**, neurosurgeon, neurosurgery department N 2, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

**Kitiev I.B.-G.**, neurosurgeon, neurosurgery department N 2, 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, Federal Scientific Clinical Center of Miners' Health Protection

Tel: 8 (384-56) 9-53-59; 8 (384-56) 2-33-78; +7-905-075-5373

E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru



# МЕСТНЫЕ ГЕМОСТАТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА: НОВАЯ ЭРА В ОКАЗАНИИ ДОГОСПИТАЛЬНОЙ ПОМОЩИ

## LOCAL HEMOSTATIC MEASURES: THE NEW ERA IN DELIVERY OF PREHOSPITAL AID

**Самохвалов И.М. Reva В.А. Пронченко А.А. Юдин А.Б. Денисов А.В.**  
**Samokhvalov I.M. Reva V.A. Pronchenko A.A. Yudin A.B. Denisov A.V.**

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия  
 Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Продолжающееся наружное кровотечение остается одной из основных причин смерти раненых на догоспитальном этапе. За последнее десятилетие произошел существенный прогресс в области разработки и совершенствования нового класса продуктов для временной остановки наружного кровотечения – местных гемостатических средств (МГС).

**Цель** – систематизировать данные о структуре и механизме действия современных МГС, предложить ориентировочный алгоритм действий при продолжающемся наружном кровотечении.

**Методы.** Изучена литература XIX века и современные научные работы, посвященные вопросам применения МГС при продолжающихся наружных кровотечениях.

**Результаты.** В данной работе отражен вклад выдающихся отечественных ученых А.П. Нелюбина и Н.И. Пирогова в разработку и внедрение средств местного гемостаза. Приведены данные сравнения основных современных МГС, разделенных на три группы согласно механизму действия: концентраты факторов свертывания, мукоадгезивные средства, прокоагулянтные препараты. Детально описано действие активного вещества каждого класса, побочные эффекты и данные экспериментальной и клинической апробации препаратов.

**Заключение.** Несмотря на отсутствие в настоящее время полностью безопасных МГС с абсолютной эффективностью, наиболее приемлемыми можно считать препараты на основе синтетического цеолита и хитозана, подтвердившие высокую эффективность в клинической практике, в том числе в ходе боевых действий. Для более надежного гемостаза и уменьшения побочных эффектов целесообразно использовать такие формы доставки препарата к источнику кровотечения, как суспензия, пропитанный лекарственным средством бинт или марля.

**Ключевые слова:** кровотечение; гемостаз; местное гемостатическое средство; неотложная помощь; ранение.

Ongoing external bleeding remains one of the main causes of pre-hospital death of injured. The significant progress in the field of creation and modification of a new class of medicines – local haemostatic agents – has happened over ten years.

**Objective** – to systematize data about structure and mechanism of action of the modern local haemostatic agents, to propose preliminary algorithm for external hemorrhage control.

**Methods.** A literature of 21st century and current scientific papers devoted to the use of local haemostatic agents in ongoing massive bleeding has been reviewed.

**Results.** In this particular paper a contribution of distinguished Russian scientists A.P. Nelyubin, N.I. Pirogov to the problem of medicines modification for local haemostasis has been reflected. A comparison of the main modern local haemostatic agents divided into three groups in association with action mechanism (coagulation factors activators, mucoadhesive agents, procoagulants) is shown. Action mechanism, adverse effects, experimental and clinical effectiveness are described in details for each group.

**Conclusion.** Although there is no fully safe local haemostatic agent with absolute efficacy today, it is considered agents based on zeolite and chitosan to be more acceptable because of their high-effectiveness confirmed in clinical practice, i.e. in combat environment. It is more reasonable to deliver haemostatic agent to the source of bleeding using special slurry, impregnated dressings and rolls for robust hemostasis and adverse effects reduction.

**Key words:** bleeding; hemostasis; local haemostatic agent; emergency care; injury.

Продолжающееся наружное кровотечение при ранениях и травмах является одной из основных причин смерти на догоспитальном этапе [8, 17, 20]. Осложнения, возникающие в ходе лечения пострадавших с признаками массивной кровопотери, а также неблагоприятные исходы лечения во многом обусловлены кровопотерей на месте ранения. Среди большого арсенала средств временной остановки наружного кровотечения

каждое имеет свои преимущества и недостатки. Так, применение жгута сопряжено с высоким риском неврологических, инфекционных осложнений, развитием ишемического реперфузионного синдрома [8]. Наложение давящей повязки, внешняя компрессия, пережатие артерии на протяжении часто бывают неэффективными при длительной транспортировке и кровотечении из крупных сосудов смежных областей (основания конечностей)

и туловища. Отсутствие единого универсального средства гемостаза способствовало появлению новой группы препаратов – местных гемостатических средств (МГС), что за одно последнее десятилетие привело к значимому скачку в развитии «щадающих» средств остановки кровотечения.

### Историческая справка

Вопрос разработки препаратов, способствующих ускоренному об-

разованию тромбов в зоне поврежденного сосуда, имеет свою давнюю историю. Еще в начале XIX века в России применялась кровеостанавливающая вода Шапелена [5]. Позже на основе этой жидкости академик Александр Петрович Нелюбин (рис. 1) составил свой собственный рецепт, состоящий на одну треть из шапеленовой воды и на две трети из его собственного раствора [5]. Для того, чтобы приготовить «гемостатин Нелюбина», следовало «взять гемостатического эфирного масла (ol. aetherei haemostatici) одну драхму (1 драхма = 3,732 г), винного спирта 75 процентов крепости одну унцию (1 унция = 27,288 г, речной воды два фунта (1 фунт = 12 унций)» [4].

Рисунок 1

**Нелюбин Александр Петрович (1785-1858), академик, профессор фармации Императорской медико-хирургической академии, доктор медицины**



Академик Нелюбин публично провел ряд экспериментов на собаках и козах по оценке эффективности его препарата на модели полного поперечного пересечения бедренных сосудов. Именно такая модель эксперимента наиболее часто используется в настоящее время для испытания современных МГС — модель абсолютно летального ранения бедренных сосудов (lethal groin injury), заключающаяся в пересечении бедренной артерии и вены на уровне паховой складки с последующим кратковременным кровотечением и одновременной инфузией плазмозаменяющих растворов [15].

Кроме этого, состав Нелюбина применялся с хорошими результатами неоднократно и другими врачами в своей клинической практике [5]. «Для остановки кровотечения из ран огнестрельных, порезанных, порубленных, поколотых, раздранных и других, сначала прижимается сосуд между сердцем и раной, дабы на время остановить истечение крови; потом рана промывается водою и осушается губкою; наконец, в рану вкладывается сверток из корпии, смоченной этою жидкостью и прижимается концом пальца. При незначительном кровотечении достаточно прикладывать корпийные связки, смоченные сею водою, и сделать обыкновенную бинтом перевязку» [4]. Отсутствие методологии исследований и малая выборка делают их незначимыми с доказательной точки зрения, но можно заключить, что уже в начале XIX века вопрос применения МГС был весьма актуален.

Пирогов Н.И. в своей практике, наряду с «гемостатином Нелюбина», применял различные травяные порошки дубящего действия: «сжимающие, сухие средства в соединении с тампонадою я употреблял с успехом и при кровотечениях из больших артериальных ствол» [7].

Помимо указанных микстур, хирурги того времени вели непрерывный поиск новых, все более эффективных средств остановки кровотечения из ран. Так, Е. Финке описывает 14 случаев успешного применения Пенгавара-Джамби для остановки в том числе артериальных кровотечений при ранениях конечностей (в т.ч. с отрывами пальцев) [9]. Пенгавар составляет тонкие волокна, прикрывающие основание листовых стеблей древовидного папоротника (cibotium Cumingii), растущего на Суматре, в области Джамби. Поэтому для обозначения месторождения, вещество названо пенгавар-джамби. Гемостатический эффект объясняется наличием тонких растительных волокон, впитывающих воду в объеме, в 5 раз превышающем собственную массу. «Створаживание крови есть непосредственное последствие отнятия воды, входящей в ее [крови] состав», — заключает автор.

«Он очень легок: 6 гран (1 гран = 62,209 мг (мера аптекарского веса)) его составляют уже значительную щепотку, достаточную для остановки крови из артерии, имеющей линию (1 линия = 2,5 миллиметра) в диаметре... Известно, что индийцы, не зная вовсе других хирургических пособий, останавливают пенгаваром самые стремительные кровотечения из ран, а потому становится вероятным, что он имеет силу останавливать кровотечение даже из значительных артерий, например, из плечевой и даже бедренной» [9].

Кроме этого, для местного гемостаза часто применялись танин, волокна пыльника, морская губка [9], бевергнерская земля (разновидность глинозема в Мюнстерском округе Германии) [2], уксуснокислая окись железа [6].

Впоследствии местные гемостатики различных механизмов действия получили распространение как у нас в стране, так и за рубежом, хотя ни один из них не мог конкурировать по эффективности с кровеостанавливающим жгутом в случае ранения крупных магистральных артерий конечностей.

### Развитие средств гемостаза в наше время

Новая эра в достижении временного гемостаза наступила в 2002 году, когда Федеральное управление по контролю за качеством продуктов питания и медикаментов США одобрило применение первого местного гемостатического агента на основе синтетического целолита QuikClot, предназначенного для остановки наружных массивных кровотечений [19]. В испытаниях на животных этот препарат показал 100 % эффективности в остановке кровотечений из пересеченной бедренной артерии свиньи [15]. Уже в 2003 году Военно-морской флот США принял на снабжение указанный препарат как средство остановки кровотечений во время боевых действий в Ираке [19]. Исследование P. Rhee et al. (2008) представляет наибольший опыт клинического применения QuikClot с общей эффективностью 92 %: 88 % — в условиях мегаполиса и 94 % — в зоне боевых действий

[21]. С момента появления QuikClot на снабжении Вооруженных сил (ВС) США, а позже в учреждениях гражданского здравоохранения, количество различных препаратов для достижения местного гемостаза увеличивалось в геометрической прогрессии.

В том же 2002 году был одобрен к применению другой местный гемостатик HemCon на основе хитозана. Этот препарат был принят на снабжение Сухопутными войсками США из расчета «один пакет каждому солдату, 3 пакета каждому внештатному санитару и 5 пакетов каждому медику» [11]. HemCon в ряде экспериментов подтвердил свою высокую эффективность [11, 18]. В многочисленных исследованиях с использованием стандартной модели эксперимента на свиньях, сравнивающих препараты QuikClot и HemCon, эффективность их была различной. Alam H.V. et al. указывают на летальность после их применения: 0 % и 28,6 %, соответственно [12], в то время как MacIntyre A.D. et al., наоборот, сообщают о более высокой эффективности HemCon: летальность 20 % и 0 %, соответственно [18]. Основным отрицательным побочным эффектом применения QuikClot — термический ожог вследствие экзотермической реакции с интенсивным нагреванием окружающих мягких тканей до 70-95°C [1, 3, 20]. При использовании HemCon подобных реакций отмечено не было [11, 20]. В руководстве ВС Великобритании по оказанию помощи раненым с продолжающимся кровотечением указано, что целесообразно использовать QuikClot в случае невизуализируемого источника кровотечения, а HemCon, если удалось идентифицировать источник; оба препарата удобнее и эффективнее использовать вдвоем [13].

В 2003 году А.Е. Pusateri выделил 7 основных критериев, которым должен удовлетворять «идеальный гемостатик» [17]:

- 1) способность остановить кровотечение из крупной артерии и вены в течение 2 мин даже в луже крови;
- 2) готовность использовать без предварительной подготовки препарата;

- 3) простота использования самим раненым, парамедиком или медиком, оказывающим помощь;
- 4) малая масса препарата;
- 5) длительность хранения минимум 2 года и переносимость широкого спектра температур (от -10 до +55°C);
- 6) безопасность — отсутствие риска заражения или переноса вирусов;
- 7) дешевизна.

Два первых МГС — QuikClot и HemCon — хотя и не подходили под определение «идеального гемостатика», однако положили начало созданию множества других препаратов. Они были первыми одобрены для наружного применения при массивных кровотечениях, оба доказали высокую эффективность как в эксперименте на животных, так и в клинической практике, в том числе в боевых условиях; по скорости действия и гемостатическому эффекту они достоверно превышают обычную давящую эластическую повязку. Именно поэтому на настоящее время их можно считать «стандартом» МГС, с которыми необходимо сравнивать любой новый появляющийся на рынке препарат [20].

Все МГС по механизму действия могут быть разделены на 3 группы [19]:

- 1) концентраты факторов свертывания: QuikClot, QuikClot ACS+, Гемостоп, WoundStat, TraumaDex, Self-expanding haemostatic polymer (SEHP);
- 2) мукоадгезивные средства: Hemcon, Chitoflex, Celox, Rapid Deployable Hemostat (RDH) dressing, modified RDH (mRDH), Syvek Patch, Syvek NT, InstaClot, BloodStop, Super Quick Relief (SuperQR), Minisponges Dressing (MSD) [10];
- 3) прокоагулянтные средства: Dry Fibrin Sealant Dressing (DFSD), FastAct, TachoComb, Combat-Gauze, X-Sponge.

#### **Концентраты факторов свертывания**

Препараты этой группы, быстро абсорбируя большое количество воды из крови, ускоряют формирование кровяного сгустка. Наиболее известный и испытанный

препарат QuikClot представляет собой гранулированный цеолит, инертный вулканический минерал, который быстро абсорбирует воду с выделением большого количества тепла. Разогревание окружающих мягких тканей составляет один из основных его недостатков. Усовершенствованный препарат QuikClot ACS+ (Advanced Clotting Sponge) состоит из бус цеолита, вложенных в сетчатые мешочки, что приводит к повышению эффективности и облегчению удаления препарата во время операции. Меньшая экзотермическая реакция при его использовании связана с частичной гидратацией цеолита. Опыт применения этой формы препарата небольшой, однако он уже принят на снабжение в ВС США.

TraumaDex — порошок, содержащий гемосферы микропористого полисахарида, получаемого из картофельного крахмала. Эти гемосферы концентрируют клеточные и белковые компоненты, что приводит к гемостазу.

SEHP состоит из высокоабсорбирующего полимера (30 г воды на каждый грамм полимера) и специального жидкого клея, помещенных в микропористый нейлоновый мешочек. Быстро разбухающее при контакте с водой вещество в полости раны приводит к эффекту тампонады на поверхности раненого сосуда и концентрации факторов свертывания, не требуя внешней компрессии на период достижения гемостаза.

WoundStat на основе гранулированного смектита, показавший наибольшую эффективность в эксперименте [16], был одобрен для наружного применения при интенсивных кровотечениях в 2007 году. При контакте с водой он набухает, принимая глинистую консистенцию, что приводит к герметизации раны. Однако уже в 2009 году вся партия была отозвана вследствие выявленного негативного действия на мягкие ткани и возможной дистальной эмболии сосудов [19].

В 2009 году группой отечественных специалистов был разработан препарат «Гемостоп» на основе смеси синтетических цеолитов (Патент РФ на изобретение № 20091456-

52 от 10.12.2009 г.) [3]. В настоящее время средство Гемостоп включено в состав современных аптечек, сумок медицинских и комплектов медицинского имущества, принятых в 2011 году на снабжение ВС Российской Федерации (приказ Министра Обороны РФ № 744 от 21 мая 2011 г.). Механизм его действия аналогичен таковому у QuikClot. Гемостоп в серии испытаний на средних и крупных биологических объектах сравнивался с зарубежными аналогами, и по ряду показателей (большой процент первичного гемостаза, меньшая температура нагрева окружающих тканей) превосходил их: только у одного животного: в нескольких сериях экспериментов потребовалось применение трех пакетов препарата для достижения эффекта [1, 3]. При оценке его клинического использования у пациентов с повреждениями магистральных сосудов конечностей была подтверждена высокая 100 % эффективность [8]. Из отрицательных моментов отмечены развитие термических ожогов кожи 1-2 степени после применения препарата, а также увеличение частоты местных инфекционных осложнений [3, 8].

#### Мукоадгезивные агенты

МГС этой группы обладают сильной адгезией к тканям и механически герметизируют кровоточащую рану. HemCon представляет собой деацетилованный хитозан, помещенный на стерильную пенную подкладку. Хитин — это биодegradуемый полимер N-ацетил глюкозамина, получаемый из раковин морских членистоногих. В свою очередь, хитозан — это хитин, деацетилованный более чем на 75 %. При контакте с отрицательно заряженными эритроцитами соль хитозана быстро вступает в перекрестную связь, прочно адгезируя элементы крови на поверхности раны. Этим объясняется основной гемостатический эффект HemCon. Кроме того он оказывает опосредованное влияние на тромбоциты и факторы свертывания. Сейчас производятся улучшенные повязки с HemCon, они более тонкие и гибкие, чем предыдущие. На основе HemCon также производится двух-

сторонний эластичный бинт ChitoFlex [20].

В 2011 году учеными Италии и Великобритании доложен первый опыт боевого применения другого мукоадгезивного МГС — Celox, показавшего абсолютную эффективность: только у 3 из 21 раненого потребовалось повторное применение препарата [14]. В структуру Celox также входит хитозан. Данный препарат, состоящий из D-глюкозамина и N-ацетил-D-глюкозамина, производится в нескольких формах: в гранулах (Celox), в виде пропитанной хитозаном свернутой марли (Celox Gauze) и в виде наполнителя в цилиндрическом аппликаторе (Celox-A) [14]. Катионы соли хитозана обеспечивают герметизацию вокруг поврежденной поверхности сосуда. Несмотря на его сродство к тканям, Celox легко смывается водными растворами во время операции. Производители заявляют, что он может абсорбировать влагу в объеме, в 11 раз превышающем собственную массу.

Rapid Deployable Hemostat dressing (RDH) состоит из поли-N-ацетил глюкозамина, полученного путем очищения и переработки морских водорослей. Активное вещество имеет кристаллическую структуру с большими полимерными цепями, которые инициируют формирование свертка через агглютинацию эритроцитов, необратимую активацию тромбоцитов и локальный вазоспазм. Одна из модификаций этого препарата, mRDH, с повышенной концентрацией действующего вещества, получила наибольшее распространение.

Есть и другие МГС на той же основе — Syvek Patch and Syvek NT. InstaClot абсорбирует крови в 12 раз больше собственного веса и таким образом герметизирует рану. BloodStop, представляющий собой нетканые повязки из целлюлозы, активирует тромбоциты и быстро абсорбирует воду, превращаясь в гель, герметизирующий рану сосуда. Super Quick Relief (Super QR) — это другой минеральный агент, состоящий из соли ионов калия и абсорбента-полимера. При контакте с кровью он формирует пленку, заклеивающую рану. Из нежелательных эффектов отмечено тром-

бообразование in vitro, значимое выделение тепла [20].

#### Прокоагулянты

Прокоагулянтные МГС доставляют готовые факторы свертывания к месту кровотечения. Dry Fibrin Sealant Dressing (DFSD) включает очищенный человеческий фибриноген, тромбин, кальций и XIII фактор на полипропиленовой платформе. Эта повязка усиливает коагуляцию, обеспечивая локальную концентрацию факторов свертывания. Это МГС с успехом использовалось в Ираке и Афганистане, однако ввиду дороговизны было вытеснено такими гемостатиками, как QuikClot и HemCon (в 100 и в 10 раз дешевле, соответственно). Fast-Act — это продукт на основе бычьей крови, представляющий собой специальные повязки, импрегнированные веществами, активирующими II, V, VIII, XIII факторы свертывания. TachoComb состоит из коллагеновой губки и сухого слоя фибриногена и тромбина. Хотя он предложен для использования при кровотечениях из паренхиматозных органов, наружное применение TachoComb было успешно протестировано на животных, но еще не апробировано на пациентах. Еще один препарат CombatGauze (CG) представляет собой бинт, пропитанный минералом каолином, запускающим внутренний каскад коагуляции. Первые экспериментальные подтверждения его эффективности привели к принятию его на снабжение в ВС США. В виде губки, пропитанной каолином, создан еще один препарат X-Sponge [20].

Разработано также множество других гемостатических средств на основе цеолитов, хитозана, смектита, полисахаридов, тромбина и фибриногена. Из них многие разрешены к применению, но эффективность данных препаратов приблизительно одинакова. В настоящее время на снабжение в ВС США и стран НАТО приняты следующие МГС: QuikClot, QuikClot ACS+, HemCon, Combat Gauze и Celox [19, 14]. Однако, несмотря на большое количество уже имеющихся и вновь создаваемых гемостатических средств, препарат, отвечающий в полной мере требо-

ваниям эффективности и безопасности, пока не найден.

### Алгоритм применения МГС

В настоящее время не существует однозначного решения, какой способ временной остановки наружного кровотечения предпочтительнее. Выбор определяется с учетом локализации раны, навыков лица, оказывающего помощь, наличия соответствующего оснащения, возможностей быстрой доставки в стационар. Последние вооруженные конфликты в Ираке и Афганистане показали необходимость дифференцированного подхода к применению двух основных способов остановки кровотечения – наложению жгута и использованию МГС.

Анализируя результаты многих исследований, посвященных изучению эффективности МГС и жгутов, можно сделать вывод, что при малом сроке доставки в стационар (до 2 часов) на проксимальных и дистальных сегментах конечности эффективны и относительно безопасны оба способа. Однако при повреждениях смежных областей (подключичная, подмышечная, ягодичная, паховая области) приоритет отдается МГС, так как наложение жгута в этих зонах чаще бывает неэффективно. Таким образом, в настоящее время современные МГС фактически можно рассматривать как универсальные средства остановки кровотечения на догоспитальном этапе.

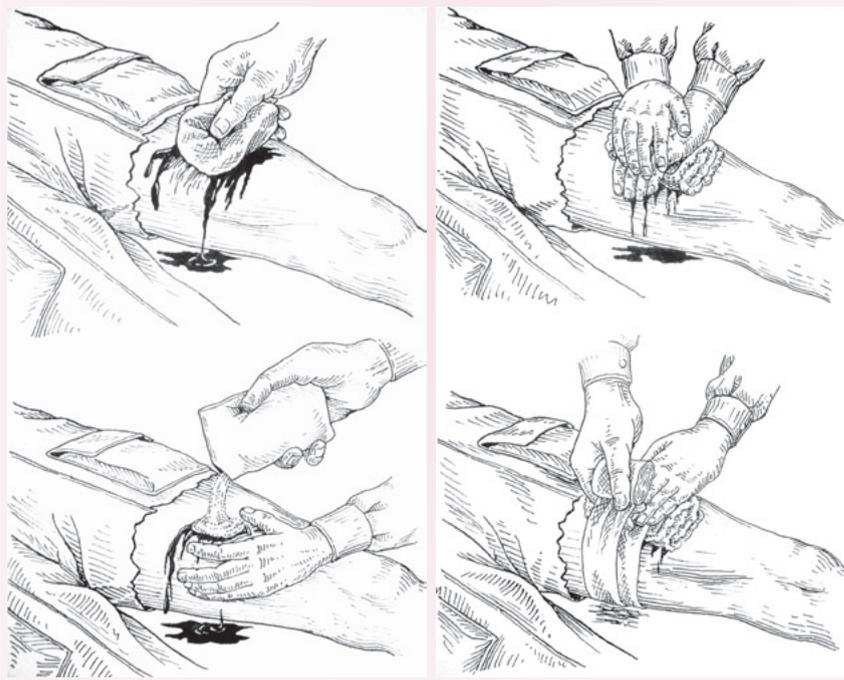
С учетом наличия подготовленного персонала, доступных средств временного гемостаза, в настоящее время целесообразен следующий алгоритм остановки массивного кровотечения при оказании первой помощи:

1. Зажать рану или пережать артерию выше раны.
2. Применить пакет МГС (рис. 2):
  - по возможности очистить рану бинтом от крови;
  - вскрыть пакет и засыпать порошок к месту кровотечения (рис. 2а);
  - поверх засыпанного порошка наложить ватно-марлевую подушечку или любую ткань, осуществить компрессию в течение 5-7 минут;
  - поверх наложить давящую повязку (рис. 2б).

Рисунок 2

Порядок применения местного гемостатического средства:

- а – очищение раны от кровяных сгустков и инородных тел и засыпание порошка препарата к источнику кровотечения;
- б – наложение поверх препарата ватно-марлевой подушечки и внешняя компрессия в течение 5-7 минут.



3. При продолжающемся кровотечении наложить кровоостанавливающий жгут.

После применения МГС необходимо оставить провизорный жгут выше раны с целью его возможно более раннего применения при возобновлении кровотечения. Также требуется выполнение обезболивания и иммобилизации. Следует учесть, что порошковые насыпные формы МГС (таких как QuikClot, Гемостоп и др.) могут быть мало или неэффективными при узких глубоких ранах. В этом случае целесообразно использовать бинты и турунды, пропитанные гемостатическим препаратом, или суспензии в шприцах.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема местных гемостатиков, способствующих быстрому образованию тромба в зоне ранения сосуда, имеет свою давнюю историю. Существенный вклад в создание и использование новых гемостатических препаратов и понимание процессов тромбообразования в ране внесли видные отечественные ученые: Н.Н. Зинин, А.П. Нелюбин, Н.И. Пирогов. Все они по достоин-

ству оценили преимущества «щадящих» способов остановки кровотечения и определяли им в будущем немаловажную роль. Несмотря на появление уже в XIX веке многочисленных работ, посвященных временному гемостазу, только в последнее десятилетие произошел существенный прогресс в области разработки и совершенствования нового класса продуктов для временной остановки наружного кровотечения – МГС.

В мире количество произведенных разновидностей МГС для применения при массивных наружных кровотечениях исчисляется десятками, а научные экспериментальные и клинические работы, посвященные испытанию этих МГС – сотнями. В России же только один препарат Гемостоп на основе синтетического цеолита соответствует предъявляемым требованиям, и потому он уже принят на снабжение в ВС РФ. Совсем недавно в России был разрешен к применению препарат Celox (Великобритания) на основе хитозана, и еще один отечественный препарат из группы мукоадгезивных агентов находится в фазе испытаний.

В целом, благодаря созданию группы МГС, догоспитальная помощь раненым и пострадавшим с повреждениями магистральных сосудов конечностей и с продолжающимися интенсивными кровотечениями из поверхностных ран головы, шеи, туловища получила свое новое развитие. Создание все новых, более совершенных МГС, не обладающих серьезными побочными эффектами, широкое их применение в клинической практике по соответствующим показаниям, безусловно, будет способствовать улучшению качества догоспитальной помощи, снижению частоты инвалидизации и уменьшению числа случаев летальности среди пострадавших.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Доклиническая оценка эффективности местных гемостатических препаратов (экспериментальное исследование) /В.В. Бояринцев, В.Б. Назаров, Э.В. Фрончек [и др.] //Медицина катастроф. – 2010. – № 3. – С. 24-26.
2. Бросиус. Бевергнернская земля, новое, кровь останавливающее средство /Бросиус //Воен.-мед. журн. – 1850. – Т. 56, № 1. – С. 1-5.
3. Коваленко, Р.А. Разработка и оценка эффективности местного гемостатического средства на основе синтетического цеолита для остановки массивных наружных кровотечений: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /Р.А. Коваленко; Всерос. центр экстр. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб., 2010. – 22 с.
4. Нелюбин, А. Гемостатин /А. Нелюбин //Воен.-мед. журн. – 1853. – Т. 62, № 2. – С. 97-107.
5. Нелюбин, А. Кровь останавливающая жидкость /А. Нелюбин //Воен.-мед. журн. – 1840. – Т. 35, № 3. – С. 377-388.
6. Пеликан, Е. Уксуснокислая окись железа как средство, останавливающее и створаживающее кровь /Е. Пеликан //Воен.-мед. журн. – 1854. – Т. 63, № 1. – С. 41-42.
7. Пирогов, Н.И. Собрание сочинений в восьми томах /Н.И. Пирогов. – М.: Медгиз, 1961. – Т. 5. – С. 232-246.
8. Рева, В.А. Обоснование системы временной остановки наружного кровотечения при ранениях магистральных сосудов конечностей на догоспитальном этапе: Дис. ... канд. мед. наук /В.А. Рева; Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова – СПб., 2011. – 237 с.
9. Финке, Е. Пенгавар-Джамби, волокна циботия (paleae cibotii) /Е. Финке //Воен.-мед. журн. – 1859. – Т. 76, № 1. – С. 18-37.
10. A novel sponge-based wound stasis dressing to treat lethal noncompressible hemorrhage /G.R. Mueller, T.J. Pineda, H.X. Xie [et al.] //J. Trauma. – 2012. – Vol. 73, N 2, Suppl. 1. – P. S134-S139.
11. A special report on the chitosan-based hemostatic dressing: experience in current combat operations /I. Wedmore, J.G. McManus, A. Pusateri, J.B. Holcomb //J. Trauma. – 2006. – Vol. 60, N 3. – P. 655-658.
12. Application of a Zeolite hemostatic agent achieves 100% survival in a lethal model of complex groin injury in swine /H.B. Alam, Z. Chen, A. Jaskille [et al.] //J. Trauma. – 2004. – Vol. 56, N 5. – P. 974-983.
13. Catastrophic haemorrhage treatment guidelines //Clinical guidelines for operations. Section 3. Treatment guidelines / Ministry of Defence. 4-03.1. – UK, 2008. – P. 17-21.
14. Pozza, M. Celox (chitosan) for haemostasis in massive traumatic bleeding: experience in Afghanistan /M. Pozza, R.W.J. Millner //Eur. J. Emerg. Med. – 2011. – Vol. 18, N 1. – P. 31-33.
15. Comparative analysis of hemostatic agents in a swine model of lethal groin injury /H.B. Alam, G.B. Uy, D. Miller [et al.] //J. Trauma. – 2003. – Vol. 54, N 6. – P. 1077-1082.
16. Clay, J.G. Comparative testing of new hemostatic agents in a swine model of extremity arterial and venous hemorrhage /J.G. Clay, J.K. Grayson, D. Zierold //Mil. Med. – 2010. – Vol. 175, N 4. – P. 280-284.
17. Effect of a chitosan-based hemostatic dressing on blood loss and survival in a model of severe venous hemorrhage and hepatic injury in swine /A.E. Pusateri, S.J. McCarthy, K.W. Gregory [et al.] //J. Trauma. – 2003. – Vol. 54, N 1. – P. 177-182.
18. MacIntyre, A.D. Hemostatic dressings reduce tourniquet time while maintaining hemorrhage control /A.D. MacIntyre, J.A. Quick, S.L. Barnes //Am. Surg. – 2011. – Vol. 77, N 2. – P. 162-165.
19. Lawton, G. Novel haemostatic dressings /G. Lawton, J. Granville-Chapman, P.J. Parker //J.R. Army Med. Corps. – 2009. – Vol. 155, N 4. – P. 309-314.
20. Granville-Chapman, J. Pre-hospital haemostatic dressings: a systematic review /J. Granville-Chapman, N. Jacobs, M.J. Midwinter //Injury. – 2011. – Vol. 42, N 5. – P. 447-459.
21. QuikClot® use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses /P. Rhee, C. Brown, M. Martin [et al.] //J. Trauma. – 2008. – Vol. 64, N 4. – P. 1093-1099.

**REFERENCES:**

1. Boyarintsev V.V., Nazarov V.B., Fronchek E.V. i dr. The preclinical estimation of efficiency of the local hemostatic measures (experimental study). Meditsina katastrof. 2010; 3: 24-26 (In Russian).
2. Brosius. Bevergnersk earth, the new hemostatic measure. Voen.-med. zhurn. 1850; 56 (1): 1-5 (In Russian).
3. Kovalenko R.A. The development and evaluation of efficiency of the new hemostatic on the base of synthetic zeolite for arrest of massive external bleeding. Kand. med. sci. Avtoref. dis. SPb.; 2010 (In Russian).
4. Nelyubin A. Gemostatin. Voen.-med. zhurn. 1853; 62 (2): 97-107 (In Russian).
5. Nelyubin A. Hemostatic fluid. Voen.-med. zhurn. 1840; 35 (3): 377-388 (In Russian).
6. Pelikan E. Acetic acid iron oxide as remedy for arresting and coagulating the blood. Voen.-med. zhurn. 1854; 63 (1): 41-42 (In Russian).
7. Pirogov N.I. The collected works in 8 volumes. Moscow: Medgiz; 1961; 5: 232-246 (In Russian).
8. Reva V.A. The substantiation of the system for temporal arrest of external bleeding in injuries to limb major vessels at prehospital stage. Kand. med. nauk. Dis. SPb.; 2011 (In Russian).
9. Finke E. Pengavar-Dzhambi. Paleae cibotii. Voen.-med. zhurn. 1859; 76(1): 18-37 (In Russian).
10. Mueller G.R., Pineda T.J., Xie H.X. et al. A novel sponge-based wound stasis dressing to treat lethal noncompressible hemorrhage. J. Trauma. 2012; 73 (Suppl. 1): S134-S139.
11. Wedmore I., McManus J.G., Pusateri A., Holcomb J.B. A special report on the chitosan-based hemostatic dressing: experience in current combat operations. J. Trauma. 2006; 60 (3): 655-658.
12. Alam H.B., Chen Z., Jaskille A. et al. Application of a Zeolite hemostatic agent achieves 100% survival in a lethal model

- of complex groin injury in swine. *J. Trauma*. 2004; 56 (5): 974-983.
13. Catastrophic haemorrhage treatment guidelines. Clinical guidelines for operations. Section 3. Treatment guidelines. Ministry of Defence. 4-03.1. UK; 2008; 17-21.
  14. Pozza M., Millner R.W.J. Celox (chitosan) for haemostasis in massive traumatic bleeding: experience in Afghanistan. *Eur. J. Emerg. Med.* 2011; 18 (1): 31-33.
  15. Alam H.B., Uy G.B., Miller D. et al. Comparative analysis of hemostatic agents in a swine model of lethal groin injury. *J. Trauma*. 2003; 54 (6): 1077-1082.
  16. Clay J.G., Grayson J.K., Zierold D. Comparative testing of new hemostatic agents in a swine model of extremity arterial and venous hemorrhage. *Mil. Med.* 2010; 175 (4): 280-284.
  17. Pusateri A.E., McCarthy S.J., Gregory K.W. et al. Effect of a chitosan-based hemostatic dressing on blood loss and survival in a model of severe venous hemorrhage and hepatic injury in swine. *J. Trauma*. 2003; 54 (1): 177-182.
  18. MacIntyre A.D., Quick J.A., Barnes S.L. Hemostatic dressings reduce tourniquet time while maintaining hemorrhage control. *Am. Surg.* 2011; 77 (2): 162-165.
  19. Lawton G., Granvill-Chapman J., Parker P.J. Novel haemostatic dressings. *J. R. Army Med. Corps.* 2009; 155 (4): 309-314.
  20. Granville-Chapman J., Jacobs N., Midwinter M.J. Pre-hospital haemostatic dressings: a systematic review. *Injury*. 2011; 42 (5): 447-459.
  21. Rhee P., Brown C., Martin M. et al. QuikClot® use in trauma for hemorrhage control: case series of 103 documented uses. *J. Trauma*. 2008; 64 (4): 1093-1099.

#### Сведения об авторах:

**Самохвалов И.М.**, заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой – главный хирург Министерства обороны РФ, кафедра военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Рева В.А.**, к.м.н., преподаватель, кафедра военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Пронченко А.А.**, к.м.н., заведующий хирургическим отделением, Центральная городская больница, г. Домодедово, Россия.

**Юдин А.Б.**, к.м.н., начальник научно-исследовательского испытательного центра (ВМТФ) НИИИ (военной медицины), Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Денисов А.В.**, к.м.н., начальник научно-исследовательской лаборатории (военной хирургии), научно-исследовательский центр, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

#### Адрес для переписки:

Рева В.А., ул. Парашютная, 23, корпус 2, кв. 94, г. Санкт-Петербург, Россия, 197349

Тел: +7-921-374-99-67

E-mail: vreva@mail.ru

#### Information about authors:

**Samokhvalov I.M.**, MD, PhD, professor, Honored Doctor of Russian Federation, head of chair of military field surgery, senior surgeon of Ministry of Defence of Russian Federation, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Reva V.A.**, candidate of medical sciences, lecturer of chair, chair of military field surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Pronchenko A.A.**, candidate of medical sciences, head of surgery department, Central City Hospital, Domodedovo, Russia.

**Yudin A.B.**, candidate of medical sciences, chief of scientific research test center of Scientific Research Institute of Military Academy, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Denisov A.V.**, candidate of medical sciences, chief of scientific research laboratory (military surgery), scientific research center, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

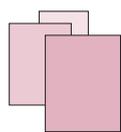
#### Address for correspondence:

Reva V.A., Parashutnaya St., 23, building 2, 94, Saint Petersburg, Russia, 197349

Tel: +7-921-374-99-67

E-mail: vreva@mail.ru





## РЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

**Эмболия легких у ортопедических больных: диагностика и лечение** **Источник:** *Tornetta, P. Pulmonary embolism in orthopaedic patients: diagnosis and management /P. Tornetta, Y. Bogdan //J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2012. – Vol. 20, N 9. – P. 586-595.*

Ортопедические больные подвержены высокому риску эмболии легких (ЭЛ) и тромбоза глубоких вен (ТГВ). Данные нарушения хорошо исследованы в группах пациентов, прошедших артропластику. Руководства Американской ассоциации хирургов-ортопедов находятся в открытом доступе. Однако к другим группам пациентов данные руководства не относятся. К тому же, они предназначены больше для профилактики, чем для лечения. В данной статье рассматриваются диагностика и лечение ЭЛ в общей ортопедии, в частности, при травме.

Симптоматическая ЭЛ происходит в 2-10 % случаев у пациентов с травмой таза, смертельная ЭЛ – в 0,5-2 % случаев. ТГВ более распространен при проксимальных переломах конечности, чем при дистальных, хотя клиническая значимость данных результатов не установлена. Самые распространенные признаки ЭЛ – тахикардия, низкое насыщение кислородом, диспноэ. Однако клиническая картина ЭЛ весьма ненадежна. Часто симптомы скрыты.

Степень ЭЛ представляет спектр явлений, варьирующий от больших центральных сгустков до мельчайших субсегментарных. Клиническая релевантность этого спектра состояний также варьируется. Хорошо известно, что неустранимый эмбол может привести к смерти.

### **Диагностические методы и временные тенденции**

ЭЛ диагностируется несколькими способами. В клинических условиях у многих пациентов не проявляются классические симптомы плевритической боли в грудной клетке и диспноэ. Зачастую необъяснимая тахикардия у больного после операции в комбинации с низким насыщением кислородом – это все, что необходимо для быстрого обнаружения ЭЛ. У пациентов с ЭЛ могут быть высокие результаты D-димера, теста, измеряющего деградацию фибрина, но они, как правило, и так повышены в послеоперационный период, поэтому ненадежны как единственный проводимый диагностический тест. Одним из самых популярных методов прогнозирования ЭЛ является шкала Уэллса (Wells). Баллы в ней назначаются в зависимости от характеристик пациента. В комбинации с D-димером она может быть очень эффективным прогностическим методом. Однако данная шкала первоначально разрабатывалась для нехирургических больных. Следовательно, она не может применяться для пациентов с повреждениями опорно-двигательного аппарата.

Что касается визуализационных исследований, то здесь эталоном диагностики ЭЛ является легочная ангиография, но она дорогая и инвазивная. Два самых популярных метода – КТ легочная ангиография и вентиляционно-перфузионное сканирование. Преимущества КТ легочной ангиографии (КТЛА) заключаются в прямой визуализации сгустка, высокой чувствительности, обнаружении дополнительной патологии и быстром времени выполнения тестов. Преимущества вентиляционно-перфузионного сканирования (ВПС) заключаются в низкой дозе облучения и низких затратах. Рандомизированное исследование данных методов (1417 пациентов) показало более высокий положительный прогностический показатель у КТЛА, чем у ВПС. Однако в исключении ЭЛ оба метода показали схожие результаты.

Общие временные тенденции прошлого десятилетия показывают, что распространенность ЭЛ увеличивается. В выборке, охватывающей более миллиона человек из национальной базы данных стационарных больных, количество диагнозов ЭЛ увеличилось с 126546 в 1998 г. до 229637 в 2005 г., но показатели смертельной ЭЛ снизились с 12,3 % до 8,2 %. Снижение смертности предполагает,

что лечение ЭЛ стало более эффективным. Однако улучшение эффективности лечения не может объяснять увеличение распространенности ЭЛ. Другое объяснение заключается в том, что тесты ЭЛ чрезмерно чувствительны. Это может дать увеличение показателей выявления мелких эмболов, которые дают меньше клинических осложнений. Другими словами, диагноз может существовать, но не является при этом клинически значимым. Wiener et al. называют это гипердиагностикой.

#### **Клинически релевантная эмболия легких**

Симптоматическая ЭЛ присутствует в нескольких вариантах. В одном исследовании ЭЛ описана в соответствии с тремя синдромами: синдром инфаркта легкого (наименее тяжелый), изолированное диспноэ и циркуляторный коллапс (самый тяжелый). У пациентов с менее тяжелыми синдромами выше вероятность нормальной электрокардиограммы и  $PaO_2 > 80$ , но ниже вероятность тахипноэ, диспноэ и положительного результата ВПС. Это означает, что ЭЛ можно разделить на несколько терминов в соответствии с клинической тяжестью. В некоторых случаях ЭЛ полностью бессимптомна и обнаруживается случайно. Показатели случайной ЭЛ составляют около 2,6 % по данным одного метаанализа пациентов, прошедших КТ по причинам, не относящимся к ЭЛ. Случайная ЭЛ чаще встречается у госпитализированных пациентов и у онкологических больных.

#### **Антикоагуляция при эмболии легких**

Несомненно, антикоагуляция имеет огромное значение для предотвращения смертельных исходов клинически значимой ЭЛ. Barritt и Jordan провели рандомизированное контролируемое исследование пациентов с ЭЛ. В группе, получавшей нефракционный гепарин с антагонистом витамина К ( $n = 16$ ), рецидивов ЭЛ и смертельных исходов не было, тогда как в контрольной группе ( $n = 19$ ) было 10 рецидивов и 5 смертей. С тех пор проведено много исследований, показавших преимущества антикоагуляции, а на основании их результатов созданы руководства по антикоагуляции при ЭЛ.

Однако с руководствами связан один очень важный момент. У каждого препарата есть свои недостатки. Варфарин требует основательного мониторинга, а его фармакокинетика непредсказуема. Низкомолекулярный гепарин и фондапаринукс требуют неорального введения. Недавно разработанный новый ингибитор тромбина ксимелагатран представляет собой оральный препарат, не требующий мониторинга. Однако он повышает уровень трансаминазы и процент коронарных явлений неясной значимости.

Терапевтическая антикоагуляция несет определенный риск: кровотечение, тромбоцитопения, остеопороз, кожный некроз, а в случае с варфарином – тератогенность. Из этих осложнений для ортопедических больных наиболее серьезным является кровотечение. Оно может вызывать боль, продолжительную реабилитацию, компартмент синдром, повторную операцию, анемию, потребность в переливании, инфицирование раны. Кровотечение – значимый предиктор смертности у госпитализированных пациентов. Даже профилактическая антикоагуляция несет риск кровотечения в хирургическом участке: относительный риск 6,38 для низкомолекулярного гепарина по сравнению с аспирином и 4,88 для варфарина по сравнению с аспирином.

Большая часть информации о кровотечении сосредоточена в литературе о протезировании. Показатели кровотечения варьируются от минимальных до высоких (около 50 %). Ни одно из исследований не является рандомизированным. Однако они предоставляют полезную информацию о риске. В обзоре 112 пациентов, прошедших артропластику и лечение ТГВ и ЭЛ с помощью внутривенного гепарина, Patterson et al. сообщают об общем показателе кровотечения 30 % и о снижении риска в динамике по времени (50 %, если антикоагуляция проведена в течение 5 дней после операции, 40 % – в течение 7 дней, 15 % – > 1 недели). У 41 пациента (35 %) лечение гепарином было приостановлено из-за осложнений; 38 пациентов взамен получали варфарин (результаты были хорошими). У 31 пациента, получавшего варфарин для лечения легкой ЭЛ, не было кровотечения или связанных с ЭЛ осложнений. Авторы сделали некоторые важные выводы: гепарин в болюсной дозировке может быть слишком агрессивным; до начала лечения необходимо подтверждение ЭЛ; и самое важное – антикоагуляция на первой неделе после операции несет очень высокий риск и поэтому ее нужно избегать. Такие результаты встречаются в других исследованиях, показывающих высокий риск кровотечения в первый месяц антикоагуляции.

Антикоагуляция представляет опасность даже при мелких легочных эмболах. В исследовании 43 ложно-отрицательных срезов КТ, которые в конце концов посчитали положительными в отношении ЭЛ, 21 пациент не проходил терапевтическую антикоагуляцию. Пациенты, которые не проходили антикоагуляцию, демонстрировали значительно более низкий показатель кровотечения, почечной недостаточности и ранней смерти, чем те, кто проходил антикоагуляцию. Еще одно исследование 71 пациента с антикоагуляцией при субсегментарной ЭЛ и 22 пациентов без антикоагуляции показало 8 случаев кровотечения, в том числе 5 серьезных явлений (все у пациентов, проходивших антикоагуляцию). Интересно, что ни один пациент не умер от ЭЛ, а в группе антикоагуляции был 1 случай рецидива ЭЛ. Результаты показывают потенциальный вред антикоагуляционной терапии и подхода «один размер подходит всем».

Фильтры нижней полой вены представляют альтернативный вариант для пациентов с ЭЛ и высоким риском кровотечения (например, недавняя операция) или с непереносимостью антикоагулянтов. Они также показаны для пациентов с рецидивом ЭЛ после проведения антикоагуляции. При установке фильтры блокируют прохождение эмболов из нижних конечностей в легочный кровоток. Они могут быть постоянными или устанавливаться временно (до года). Их удаление связано с риском ятрогенного повреждения нижней полой вены, причем он увеличивается со временем с момента установки фильтра. Антикоагуляция начинается или одновременно с удалением фильтра или непосредственно до этого, когда риск кровотечения приемлем. У больных с множественной травмой, в частности, при переломах трубчатых костей, повреждении спинного мозга и переломах таза, фильтры нижней полой вены часто устанавливаются для профилактики массивной ЭЛ. Обзор 9348 пациентов отделений ортопедии дал общий показатель установки фильтра 1 % (90 пациентов), 61 % из 90 фильтров были установлены в профилактических целях. Отношение профилактики к лечению составило 3,25 при переломах и 2,1 при артропластике суставов. В этом исследовании невозможно было удалить 10 % фильтров. Осложнения при удалении были в 11 % случаев. Несмотря на этот риск, фильтры весьма популярны в области ортопедии. Они представляют хорошее средство в арсенале методов лечения и профилактики ЭЛ.

#### Резюме

Больные с повреждением опорно-двигательного аппарата представляют для лечащих клиницистов трудную группу пациентов. У них высок риск ЭЛ и кровотечения. Среди ортопедов не прекращаются споры об антикоагуляционной терапии для профилактики ЭЛ. Американская академия хирургов-ортопедов представила соответствующие руководства для клинической практики. Однако результаты показывают возможность гипердиагностики ЭЛ, неоднородность разных легочных эмболов, спорную клиническую релевантность мелких эмболов и осложнения антикоагуляции.

Риск и преимущества лечения ЭЛ необходимо обсуждать с пациентом, а методы лечения, а также масштабы и время любой ортопедической процедуры должны основываться на размере и клинической презентации ЭЛ. На данный момент мы не можем давать рекомендации по лечению мелких эмболов. Авторы считают необходимым проведение дополнительных клинических исследований и создание рекомендаций по антикоагуляции у ортопедических пациентов с ЭЛ, в частности, касающихся размера и расположения эмболов и потенциального риска кровотечения.

**Эпидемиология  
повреждений конечностей  
у больных с множественной  
травмой**

**Источник:** *Epidemiology of extremity injuries in multiple trauma patients* /M. Banerjee, B. Bouillon, S. Shafizadeh et al. // *Injury*. – 2012. – Dec 31. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23287554>.

**Актуальность.** Предыдущие исследования показали взаимосвязь повреждений конечностей и неблагоприятных исходов после обширной травмы.

**Целью** данного исследования была оценка эпидемиологических данных повреждений конечностей у больных с множественной травмой (распространенность, виды повреждений, специфические механизмы травмы, влияние на смертность).

**Методы.** Проведен анализ травматологического регистра Немецкого общества хирургии. Данные охватывают период с 1993 г. Все случаи травмы документированы в период между 2002 и 2009 гг. Включены пациенты старше 16 лет с показателем шкалы ISS  $\geq 16$ . Их разделили на 2 группы: с показателем AIS  $\geq 2$  и без серьезных повреждений конечностей. Группы сравнены согласно типам повреждений, особенностям лечения и смертности.

**Результаты.** Серьезная травма конечности присутствовала более чем в половине случаев (24885 пациентов, 58,6 %). У пациентов со значимыми повреждениями конечностей было в среднем 2,1 перелома на один случай. 4,9 % пациентов получили 5 или более повреждений конечностей. Чаще всего встречались переломы бедренной кости (16,5 %), большеберцовой кости (12,6 %) и ключицы (10,4 %). У больных без серьезных повреждений конечностей были ниже показатели шкалы комы Глазго на месте происшествия, выше тяжесть черепно-мозговой травмы и смертность за 30 дней. Напротив, у пациентов с серьезными повреждениями конечностей чаще встречалась серьезная травма груди, чаще проводилось переливание эритроцитарной массы и массивное переливание крови, было больше хирургических процедур, а продолжительность пребывания в отделении реанимации и в стационаре была выше.

**Выводы.** Пациентов с множественной травмой с повреждениями конечностей и без них можно отнести к двум разным группам в соответствии с посттравматическим периодом и выживаемостью. У пациентов без повреждений конечностей была тяжелее черепно-мозговая травма и выше смертность. Однако серьезная травма конечностей ассоциировалась с неблагоприятными исходами, в том числе с увеличением количества хирургических процедур, высоким процентом переливания крови и увеличением продолжительности госпитализации.

**Сравнение шкал RTS и ISS в отношении прогнозирования шансов выживания у больных с множественной травмой**

**Источник:** Akhavan Akbari, G. Comparison of the RTS and ISS Scores on Prediction of Survival Chances in Multiple Trauma Patients /G. Akhavan Akbari, A. Mohammadian //Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2012. – Vol. 79, N 6. – P. 535-539.

**Цель исследования** – травма – третья по распространенности причина смерти, следующая за сердечно-сосудистыми заболеваниями и опухолями. В Иране также высок процент смертности, связанной с дорожно-транспортными происшествиями. Обязательны быстрая оценка тяжести травмы, прогнозирование исхода, процента смертности, вероятности выживания и быстрое лечение. ISS и RTS представляют собой надежные системы балльной оценки. В исследовании оценено 70 пациентов с множественной травмой, прошедших лечение в травматологическом центре Фатеми, относящимся к университету Ардабил.

**Материалы и методы.** Проведено перспективное исследование 70 пациентов. Данные собраны при проведении клинической оценки и наблюдении, после которого был оставлен опросник. Результаты оценены с помощью программного обеспечения SPSS.

**Результаты.** Средний возраст пациентов –  $37,6 \pm 23,5$  лет (минимальный – 1 год, максимальный – 85 лет). Женщины составляли 81,4 % и 18,6 % (мужчины – 57 и 13 случаев). Дорожно-транспортное происшествие с участием автомобиля было самой распространенной причиной травмы (64,2 %, 43 случая). Второй по распространенности причиной были аварии с участием мотоциклов (16,4 %, 11 случаев). При этом все пострадавшие в этой группе были моложе 40 лет. Другие причины включали падение (13,5 %, 9 случаев) и ранения от инородных предметов (5,9 %, 4 случая). Тупая травма присутствовала в 67 случаях (95,7 %), проникающая – в 3 (4,3 %). Тупая травма встречалась большей частью у пациентов младше 50 лет (30-50 лет). Средние показатели шкал RTS и ISS составляли  $10,67 \pm 1,45$  и  $18,11 \pm 8,64$ . Высокие и низкие показатели ISS наблюдались во всех возрастных группах. Низкий показатель RTS чаще всего встречался у детей. Средняя продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии составила  $12,14 \pm 11,11$  дней. Общая смертность составила 15,7 (11 случаев). В данном исследовании также наблюдалось увеличение показателей ISS и смертности. Однако не было связи между показателем смертности и коэффициентом RTS.

**Выводы.** По сравнению с RTS шкала ISS оказалась эффективнее в прогнозировании смертности, вероятности выживания и продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии.

**Современная концепция  
лечения больных  
с тяжелыми травмами в  
университетском госпитале  
травматологического центра**

**Источник:** *Present concept for management of severely injured patients in Trauma Centre Faculty Hospital Kralovske Vinohrady /F. Vyhnbnek, M. Fric, J. Pazout et al. //Cas Lek Cesk. – 2012. – Vol. 151, N 10. – P. 468-471.*

**Актуальность.** Внедрение стандартизированных протоколов лечения политравмы, множественных повреждений и осложненной травмы привело к улучшению результатов лечения, снижению посттравматической заболеваемости и смертности. Внедрение алгоритма «Definitive Surgical Trauma Care» (окончательное хирургическое лечение травмы) с концепцией «damage control» связано с приоритетом лечения пострадавших с политравмой. Такое лечение можно провести только в травматологическом центре с внедренной системой лечения больных с тяжелыми повреждениями. Проведено ретроспективное исследование больных с тяжелыми повреждениями, которые прошли лечение в травматологическом центре Kralovske Vinohrady.

**Методы и результаты.** Всего оценено 515 пациентов (385 мужчин, 130 женщин), поступивших в отделение анестезиологии и реанимации в 2009-2010 гг. Средний возраст – 45 лет. Приоритетная госпитализация выполнена в 482 случаях (83 %). У 248 пострадавших (48 %) была политравма, у 158 (31 %) – черепно-мозговая травма, у 76 (15 %) – сопутствующие повреждения, у 33 (6 %) – изолированная травма. У 309 пациентов показатель ISS составил более 16 баллов (в среднем 26,5). Лечение травмы в отделении неотложной помощи выполнено бригадой специалистов (общий хирург – травмы внутренних органов, хирург-ортопед – повреждения конечностей, реаниматолог, анестезиолог, радиолог). Выполнено 412 хирургических и радиологических процедур. Неотложные операции проведены в 313 случаях (76 %), отсроченные – в 99 (24 %). Неотложная операция чаще всего проводилась при переломах конечностей (36 %) и нейротравме (29 %). Неотложные операции при торакальной и абдоминальной травме выполнены в 24 % случаев. Отсроченные операции чаще всего проводились при переломах конечностей (66 %) и челюстно-лицевой травме (15 %). Смертность составила 18 % (95 пациентов). Самая высокая смертность зафиксирована в группе с показателем ISS > 40 баллов (65 %).

**Выводы.** Внедрение системы лечения тяжелой травмы увеличило число случаев неотложной госпитализации в травматологические центры. В отделение неотложной помощи чаще всего поступали пациенты с политравмой и черепно-мозговой травмой. Внедрение стандартизированных протоколов с междисциплинарным сотрудничеством помогает улучшить результаты лечения. Раннее показание и проведение неотложной операции с контролем кровотечения и профилактикой последующей контаминации представляет основные этапы лечения пострадавших с тяжелыми повреждениями. Окончательное лечение и повторная операция у пострадавших с политравмой проводятся после стабилизации состояния. Показатель ISS > 40 баллов ассоциировался с высокой смертностью (65 %).

**Воздействие  
случайной гипотермии  
на посттравматические  
осложнения и исходы  
у больных с множественной  
травмой**

**Источник:** *Effects of accidental hypothermia on posttraumatic complications and outcome in multiple trauma patients /P. Mommsen, H. Andruszkow, C. Fromke C. et al. //Injury. – 2013. – Vol. 44, N 1. – P. 86-90.*

**Актуальность.** У пострадавших с множественной травмой случайная гипотермия может вызвать развитие посттравматических осложнений, среди которых синдром системного воспалительного ответа (ССВО), сепсис, полиорганная недостаточность и высокая смертность. Однако роль случайной гипотермии как независимого прогностического фактора остается предметом споров. Целью данного исследования была оценка распространенности случайно гипотермии у больных множественной травмой и ее воздействие на развитие посттравматических осложнений и смертность.

**Методы.** Критериями включения в данное ретроспективное исследование (2005-2009 гг.) были показатель ISS  $\geq$  16, возраст  $\geq$  16 лет, госпитализация в травматологический центр 1 уровня в течение 6 часов после происшествия.

Случайная гипотермия определена как температура тела ниже 35°C, измеренная в течение 2 часов после поступления, но до проведения первой хирургической процедуры. Исследована взаимосвязь между случайной гипотермией, посттравматическими осложнениями и смертностью. Статистический анализ проведен с помощью критерия хи-квадрат, критерия Стьюдента, ANOVA и логистической регрессии. Статистическая значимость установлена на отметке  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В исследование включены 310 пациентов с множественной травмой. Средний возраст составил 41,9 лет (СО 17,5), средний показатель ISS – 29,7 баллов (СО 10,2). Общая распространенность случайной гипотермии составила 36,8 %. Общая распространенность посттравматических осложнений составила 77,4 % (ССВО), 42,9 % (сепсис) и 7,4 % (полиорганная дисфункция). Не обнаружено связи между случайной гипотермией и развитием посттравматических осложнений. В посттравматический период умерли 8,7 % пациентов. Несмотря на высокий показатель смертности, гипотермия не проявила себя как независимый фактор риска смертельного исхода в многофакторном анализе.

**Выводы.** Случайная гипотермия часто встречается у больных с множественной травмой. Однако можно предположить, что повышение смертности при гипотермии первоначально связано с тяжестью травмы и не отражает независимое отрицательное воздействие гипотермии. Кроме того, не доказано, что гипотермия является независимым фактором риска посттравматических осложнений.

**Особенности  
последующей экспрессии  
генов в дендритных  
клетках после  
множественной травмы**

**Источник:** *Subsequent gene expression pattern in dendritic cells following multiple trauma* /E.V. Geiger, M. Maier, S. Schiessling et al. //Langenbecks Arch Surg. – 2012. – Nov 22. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Subsequent%20gene%20expression%20pattern%20in%20dendritic%20cells%20following%20multiple%20trauma>.

**Цель** – множественная травма инициирует системную воспалительную реакцию, характеризующуюся системным выделением различных хемокинов. Имеются данные, что дендритные клетки выступают в качестве особых антиген-презентирующих клеток и активаторов иммунной реакции. По последним данным, тяжелая травма воздействует на транскриптомическую активацию дендритных клеток. Целью данного исследования была оценка особенностей экспрессии генов в дендритных клетках после множественной травмы и дальнейшее исследование механизмов посттравматической иммунной реакции.

**Методы.** В исследование включены 10 пациентов с множественными повреждениями в возрасте от 20 до 46 лет (средний возраст –  $30 \pm 9,2$ ). Средний показатель шкалы ISS составил  $36 \pm 10,4$  баллов. Повторные образцы крови получены в день госпитализации (день 0) и в последующие 5 дней (дни 1-5). Микроматричный анализ и RT-qPCR проведены в первично изолированных дендритных клетках. В среднем собрано  $116000 \pm 21466$  дендритных клеток со степенью чистоты  $96 \pm 0,8$  %. Экспрессия генов CCL5 и CXCL5, а также TIMP1 и GUCY1B3 показала значительное повышение в первые 4 дня после травмы. Зависимое от времени повышение генов было связано с концентрацией С-реактивного белка в сыворотке и общим числом дендритных клеток, но не с возрастом или тяжестью травмы.

**Выводы.** Исследование предоставляет новые данные о временных характеристиках генов CCL5, CXCL5, TIMP1, and GUCY13B при множественной травме. Активация дендритных клеток после травмы в ранний период после госпитализации может проходить с одинаковыми особенностями и в конечном счете приводит к клеточному рекруитменту.

**Воздействие  
артериальной гипертензии  
на политравму и черепно-  
мозговую травму**

**Источник:** *The impact of arterial hypertension on polytrauma and traumatic brain injury* /T. Sellmann, D. Miersch, P. Kienbaum et al. //Dtsch. Arztebl. Int. – 2012. – Vol. 109, N49. – P. 849-856.

**Актуальность.** Догоспитальная гипотензия при травме ассоциируется с высокой смертностью. Особенно это касается пациентов с тяжелой ЧМТ, артериальной нормотензией или даже гипертензией, которые считаются важными факторами достижения соответствующего церебрального перфузионного давления. Воздей-

ствие догоспитальной артериальной гипертензии на госпитальную смертность вплоть до настоящего времени не исследовалось.

**Методы.** Проведен ретроспективный анализ данных травматологического регистра Немецкого общества хирургии травмы, в который включены все травматологические больные за 1993-2008 гг., возраст 16-80 лет, с показателем шкалы ISS 9 и выше. Для анализа пациентов разделили на 2 группы: с ЧМТ и без нее. В дальнейшем пациентов с ЧМТ разделили еще на 5 подгрупп в зависимости от показателей систолического кровяного давления на момент поступления в больницу. Также проанализированы демографические показатели, особенности повреждений и механизмы травмы.

**Результаты.** У больных с ЧМТ и догоспитальной артериальной гипертензией (142 из 561 пациента) были выше показатели смертности, чем у пациентов с ЧМТ и нормальным артериальным давлением (25,3 % против 13,5 %,  $p < 0,001$ ). Артериальная гипертензия, повышающаяся или понижающаяся до поступления в больницу, ассоциируется с повышенной госпитальной смертностью. Логистический регрессивный анализ 5384 пациентов показал, что при догоспитальной артериальной гипертензии ( $n = 561$ ) отношение вероятности смерти в больнице составило 1,9 (95% ДИ, 1,4-1,6) по сравнению с пациентами с нормальным давлением ( $n = 6020$ ).

**Выводы.** Систолическое кровяное давление выше 160 мм рт. ст. до поступления ухудшает исходы ЧМТ.

**Эффективность ранней антикоагулянтной терапии для профилактики венозной тромбоэмболии у больных с политравмой в острой фазе**

**Источник:** *The efficacy of early anticoagulant therapy for venous thromboembolism in polytrauma patients in the acute phase / Y. Nakagawa, S. Inokuchi, T. Tsuji et al. // Tokai J. Exp. Clin. Med. – 2012. – Vol. 37, N 4. – P. 121-125.*

**Цель** – оценить эффективность и безопасность антикоагулянтной терапии с применением варфарина у больных с венозной тромбоэмболией в острой стадии политравмы и риском кровотечения.

**Методы.** Проведено ретроспективное исследование 11 пациентов (8 мужчин, 3 женщины, средний возраст – 39,8 лет, ISS – 30,1, без смертельных исходов) с глубокой венозной тромбоэмболией и/или эмболией легких, получавших за время лечения в отделении интенсивной терапии варфарин и гепарин.

**Результаты.** Тромбоз диагностировался в среднем через 11,8 дней после госпитализации. Образование тромбов зафиксировано в легочных артериях в 5 случаях, в глубоких венах в 9 случаях. Диагноз основывался на данных ультразвукового исследования в 6 случаях и результатах компьютерной томографии в 5 случаях. Антикоагулянтная терапия использовалась в 10 случаях, не применялась в одном случае с ушибом мозга. Приблизительно через 33 дня после начала антикоагулянтной терапии тромбы исчезли или уменьшились в размере у 9 из 10 пациентов. Осложнений при этом не наблюдалось.

**Выводы.** Гепарин и варфарин устраняют тромбоз глубоких вен и легочной артерии при политравме. При этом никаких геморрагических осложнений не возникает. Дальнейшие исследования необходимы для определения безопасных дозировок и временных периодов быстрого устранения тромбов.

**Влияние классификации смертности (по дороге в больницу или в отделении неотложной помощи) на скорректированное на риск выполнение программы Американской Коллегии Хирургов по улучшению качества лечения травмы**

**Источник:** *The effect of dead-on-arrival and emergency department death classification on risk-adjusted performance in the American College of Surgeons Trauma Quality Improvement Program / J.F. Calland, A.B. Nathens, J.S. Young et al. // Trauma Acute Care Surg. – 2012. – Vol. 73, N 5. – P. 1086-1091.*

Программа Американской Коллегии Хирургов по улучшению качества лечения травмы сконцентрировала свое внимание на выявлении вариаций исходов в травматологическом центре. При проведении предшествующих исследований пациенты, которые умерли в отделении неотложной помощи, исключались. Исследовано влияние включения и исключения смертей (по дороге в больницу или в отделении) на анализ работы центра, скорректированной на риск.

**Методы.** Использованы данные пациентов, поступивших в течение 2009 календарного года в 65 медицинских учреждений, работающих по программе улучшения лечения травмы. Логистическая регрессивная модель была раз-

работана с учетом смертности, скорректированной на риск. Травматологические центры затем были распределены по их показателю смертности в соотношении наблюдаемого и предполагаемого (Н/П), с 90 % доверительным интервалом, и классифицированы согласно резко выделяющимся значениям. Низкие значения по отношению к высоким имели 90% доверительный интервал для показателя Н/П смертности менее 1, а высокие значения по отношению к низким – более 1. Изменения резко выделяющихся значений, позиции, квартиля были проанализированы с учетом и без учета пациентов, умерших по дороге или в отделении.

**Результаты.** 31 травматологический центр (48 %) информировал об отсутствии пациентов, умерших по пути в больницу, в 2009 году, в то время как 6 центров (9 %) сообщили, что таких пациентов было более 10. У 14 из 224 пациентов (6,2 %) зарегистрированное время смерти более чем на 30 минут превышало время их поступления в больницу, а записаны они были как умершие по прибытии. 41 травматологический центр (63 %) изменил положение на три позиции или менее. 10 травматологических центров изменили свой квартиль на одну единицу. Центров, изменивших квартиль более чем на одну единицу, не было. Изменения резко выделяющихся значений были отмечены у 6 центров (9 %).

**Заключение.** Относительная частотность пациентов, классифицированных как умершие по прибытии, значительно варьируется между центрами. Встречается и ошибка в классификации. Включение смертей, случившихся в отделении, в скорректированный на риск анализ смертности, приводит к небольшому незначительному изменению прогноза результатов лечения.

**Лечение тупой травмы  
селезенки у детей  
в сельском травмпункте**

**Источник:** *Management of pediatric blunt splenic injury at a rural trauma center /J.J. Bird, N.Y. Patel, M.A. Mathiason et al. //J. Trauma Acute Care Surg. – 2012. – Vol. 73, N 4. – P. 919-922.*

Способы консервативного лечения тупой травмы селезенки у детей значительно разнятся как между учреждениями, так и внутри них. Показания к повторной визуализации, длительность ограниченной активности, а также влияние объема и типа травматологического центра (детского или взрослого) на исход остаются неясными. Проведен ретроспективный обзор историй всех пациентов с тупой травмой селезенки моложе 16 лет, в 1995-2008 годах лечившихся в сельском травматологическом центре 2-го уровня. Пациенты идентифицировались по коду заболевания согласно Международной классификации болезней (865.00-865.09) и коду лечения (41.5, 41.43, 41.95). Изучаемые переменные включили в себя демографические данные, механизм травмы, показатели Шкалы Тяжести Травмы, степень травмы селезенки, степень кровоизлияния в брюшную полость, наличие контрастного покраснения артериальной фазы на КТ при поступлении, уровень гемоглобина при поступлении и самый низкий его уровень, перелитая кровь, длительность госпитализации, предрасположенность, амбулаторное клиническое и рентгенологическое обследование, интервал до возвращения к неограниченной активности, клинический исход.

**Результаты.** В течение 13-летнего периода были идентифицированы 38 детей с тупой травмой селезенки. 37 (97 %) были успешно пролечены консервативно. Средняя степень травмы селезенки составила 3 балла (1-5), у 73 % был гемоперитонеум, от среднего до обширного. Средний показатель Шкалы Тяжести Травмы составил 10 баллов (от 4 до 34). Три пациента с изолированным контрастным покраснением на первоначальной КТ были успешно пролечены консервативно без ангиографического вмешательства. Одному пациенту была благополучно проведена спленорафия. Все пациенты были выписаны домой. 30-дневная смертность равнялась нулю. Средняя длительность наблюдения составила 5,5 лет. Поздних осложнений не было. Из пациентов, успешно пролеченных консервативно, 92 % наблюдались в нашем учреждении, 74 % прошли последующую визуализацию, никому не потребовалось ни оперативное вмешательство, ни изменение плана лечения. Тупая травма селезенки у детей может быть пролечена во взрослом травматологическом центре с успехом, сопоставимым с результатом лечения в детском лечебном учреждении. Во время наблюдения визуализация не требуется. Показатель успешного лечения тупой травмы селезенки у детей в нашем случае составил 100 %.

# БИБЛИОГРАФИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЛИТРАВМЫ

## Авторефераты диссертаций:

1. Блаженко, А.Н. Обоснование лечебно-диагностических подходов при оказании медицинской помощи пострадавшим в остром периоде политравмы в многопрофильном стационаре: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук /А.Н. Блаженко; [Кубан. гос. мед. ун-т]. – М., 2012. – 31 с.
2. Губочкин, Н.Г. Реконструктивно-восстановительные оперативные вмешательства на опорно-двигательной системе при ранениях, травмах и их осложнениях у военнослужащих: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук /Н.Г. Н.Г. Губочкин; [ВМА им. С.М. Кирова]. – СПб., 2012. – 36 с.
3. Езельская, Л.В. Неотложная специализированная медицинская помощь детям, пострадавшим в результате дорожно-транспортных происшествий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /Л.В. Езельская; [Всерос. центр медицины катастроф «Защита» Минздравсоцразвития РФ]. – М., 2012. – 27 с.
4. Лапицкий, А.В. Энтеральные инфузии в лечении сочетанной травмы груди: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /А.В. Лапицкий; [СПб. гос. ун-т]. – СПб., 2012. – 22 с.
5. Сластин, С.С. Применение реамберина в комплексном лечении больных с сочетанными и множественными дезинтегрирующими переломами таза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /С.С. Сластин; [Амур. гос. мед. акад.]. – Якутск, 2012. – 22 с.
6. Созаонти, М.Р. Многосрезовая компьютерная томография в оценке инвалидизации пострадавших от боевых травм: Автореф. дис. ... канд. мед. наук /М.Р. Созаонти; [РМАПО]. – М., 2012. – 23 с.
7. Федотов, С.А. Организация медицинского обеспечения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в Москве: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук /С.А. Федотов; [НПЦ экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения г. Москвы]. – М., 2012. – 42 с.

## Публикации:

1. Балицкая, Н.В. Современные технологии лучевой диагностики травм таза /Н.В. Балицкая //Вестник рентгенологии и радиологии. – 2012. – № 3. – С. 24-27.
2. Бесчастнов, В.В. Случай тяжелого огнестрельного множественного ранения живота, осложненного развитием местного и генерализованного инфекционного процесса /В.В. Бесчастнов, В.Н. Марамохин //Соврем. технол. в мед. – 2011. – № 1. – С. 146-148.
3. Борозда, И.В. Комплексное лечение больных с сочетанными и множественными дезинтегрирующими повреждениями таза с применением реамберина /И.В. Борозда, С.С. Сластин, В.А. Доровских //Хирургия. – 2013. – № 1. – С. 58-61.
4. Васильев, А.Ю. Лучевая диагностика травм таза, полученных в результате дорожно-транспортных происшествий /А.Ю. Васильев, Н.В. Балицкая //Медицинская визуализация. – 2012. – № 3. – С. 135-138.
5. Ганин, Е.В. Улучшение исходов лечения переломов длинных костей конечностей при политравме /Е.В. Ганин, М.Б. Борисов //Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 2. – С. 142. – (Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: материалы конф. молодых ученых Северо-Западного федерального округа, 27.04.2012)
6. Горбунов, В.И. Медико-социальные аспекты детского травматизма с учетом типа семьи /В.И. Горбунов, М.В. Горбунов, В.И. Плужник //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2012. – № 3. – С.25-27.
7. Доровских, Г.Н. Лучевая диагностика черепно-мозговых повреждений у пациентов при политравме /Г.Н. Доровских //Радиология – практика. – 2012. – № 3. – С. 16-25.
8. Згржебловская, Л.В. Модифицированная инфузионная терапия, адренемиметическая коррекция и частота развития инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелой политравмой /Л.В. Згржебловская //Укр. ж. клін. та лаб. мед. – 2011. – № 2. – С. 29-33.
9. Иванова, А.А. Медицинские аспекты дорожно-транспортного травматизма в республике Саха (Якутия) /А.А. Иванова, А.Ф. Потапов, Л.Ф. Тимофеев //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2012. – № 4. – С. 35-39.
10. Кажанов, И.В. Многоэтапная хирургическая тактика при лечении пострадавших с повреждением крестца /И.В. Кажанов, В.А. Мануковский, М.В. Тюрин //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2012. – № 2. – С. 38-47.
11. Матолінець, Н.В. Динамика провоспалительного интерлейкина-2 при множественной скелетной травме /Н.В. Матолінець, Л.Е. Лаповець //Укр. ж. клін. та лаб. мед. – 2011. – № 2. – С. 34-38.
12. Немченко, Н.С. Особенности синдрома полиорганной недостаточности при тяжелых травмах: диагностика риска развития /Н.С. Немченко, А.В. Денисов, Н.А. Жирнова //Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2012. – № 3. – С. 18-23.
13. Организация консультативной помощи при нейротравме в регионах с различной плотностью населения /В.В. Щедренко, Н.В. Аникеев, И.А. Симонова, О.В. Могучая //Российский нейрохирургический журнал. – 2012. – № 2. – С. 33-36.
14. Основные возбудители инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелыми травмами /А.А. Кузин, С.А. Свистунов, Т.Н. Суборова, П.И. Огарков //Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2012. – № 5. – С. 21-24.
15. Плотников, И.А. Применение интрамедуллярных штифтов с блокированием в лечении пациентов с переломами диафиза бедренной кости в составе сочетанной травмы /И.А. Плотников, А.В. Бондаренко //Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 2. – С. 127-128. – (Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: материалы конф. молодых ученых Северо-Западного федерального округа, 27.04.2012).

16. Применение супернатантной донорской плазмы в комплексном лечении больных с тяжелой сочетанной травмой /А.А. Меньшиков, Е.А. Цеймах, А.В. Бондаренко, С.Ю. Кузнецов //Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 2. – С. 136. – (Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: материалы конф. молодых ученых Северо-Западного федерального округа, 27.04.2012)
17. Ранения и разрывы диафрагмы при открытых и закрытых повреждениях груди и живота /К.Г. Кубачев, А.Е. Борисов, А.В. Кукушкин, Д.С. Сагитова //Анналы хирург. гепатол. – 2010. – № 1. – С. 90-95.
18. Стеколыщиков, Л.В. Травмы и отравления как причина смертности населения трудоспособного возраста /Л.В. Стеколыщиков //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2012. – № 4. – С. 23-27.
19. Тезисы XIII-го съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов: Санкт-Петербург, 22-25 сент. 2012 г. /под общ. ред. Ю.С. Полушина. – СПб., 2012. – Раздел 1. Интенсивное лечение и анестезия при тяжелой механической травме. – С. 3-31. – Режим доступа: [http://www.far.org.ru/files/FAR-XIII\\_abstracts.pdf](http://www.far.org.ru/files/FAR-XIII_abstracts.pdf)
20. Тимофеев, В.В. Эпидемиология детской политравмы в крупном городе /В.В. Тимофеев, А.В. Бондаренко //Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 2. – С. 144. – (Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: материалы конф. молодых ученых Северо-Западного федерального округа, 27.04.2012)
21. Трапезников, К.М. Совершенствование хирургической тактики оказания медицинской помощи пациентам с проникающими колото-резаными ранениями брюшной полости /К.М. Трапезников, В.Г. Петров //Эндоскопическая хирургия. – 2012. – № 3. – С. 20-24.
22. Эндогенная интоксикация в раннем послеоперационном периоде у больных сочетанной травмой живота с массивной кровопотерей /С.Б. Матвеев, Н.В. Федорова, Е.В. Клычникова [и др.] //Клиническая лабораторная диагностика. – 2012. – № 6. – С. 27-29.
23. Этапы диагностики и оперативное лечение при сочетанных повреждениях мочевого пузыря /А.М. Хаджибаев, М.М. Рашидов, Р.Н. Ахмедов [и др.] //Урология. – 2012. – № 4. – С. 13-19.
24. Эффективность применения реамберина в комплексном лечении пострадавших с сочетанной и множественной дезинтегрирующей травмой костей таза /С.С. Сластин, И.В. Борозда, В.А. Доровских [и др.] //Бюллетень физиологии и патологии дыхания. – 2012. – Вып. 44. – С. 101-10
25. Changes in lymph proteome induced by hemorrhagic shock: The appearance of damage-associated molecular patterns = Изменения в лимфатическом протеоме, вызванные геморрагическим шоком: появление характерных видов молекул, ассоциированных с травмой /L.N. Diebel, D.M. Liberati, A.M. Ledgerwood, C.E. Lucas //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 41-51.
26. Characterization of platelet dysfunction after trauma = Характеристика дисфункции тромбоцитов после травмы /M.E. Kutcher, B.J. Redick, R.C. McCreery [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 13-19.
27. Criteria for empiric treatment of hyperfibrinolysis after trauma = Критерии эмпирической терапии гиперфибринолиза после травмы /M.E. Kutcher, M.W. Cripps, R.C. McCreery [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 87-93.
28. Deciphering the use and predictive value of «emergency medical services provider judgment» in out-of-hospital trauma triage: A multisite, mixed methods assessment = Описание прогностического показателя «решение о выборе поставщика услуг неотложного медицинского лечения» при негоспитальной сортировке травмы /C.D. Newgard, M. Kampp, M. Nelson [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1239-1248.
29. Economic analysis of epoetin alfa in critically ill trauma patients /B.K. Chui, N. Pannu, M. Hazel [et al.] = Экономический анализ эритропоэтина-альфа у пациентов с травмой в критическом состоянии //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 195-201.
30. Effectiveness of clinical guidelines for deep vein thrombosis prophylaxis in reducing the incidence of venous thromboembolism in critically ill children after trauma = Эффективность клинических руководств по профилактике глубокого венозного тромбоза в снижении распространенности венозной тромбоземболии у детей в критическом состоянии после травмы /S.J. Hanson, R.C. Punzalan, M.J. Arca [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1292-1297.
31. Focused rapid echocardiographic evaluation versus vascular catheter-based assessment of cardiac output and function in critically ill trauma patients = Сфокусированная быстрая эхокардиографическая оценка против сосудистой катетерной оценки сердечного выброса и функции сердца у травматологических больных в критическом состоянии /S.B. Murthi, J.R. Hess, A. Hess [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1158-1164.
32. Injury pattern, injury severity, and mortality in 33,495 hospital-admitted victims of motorized two-wheeled vehicle crashes in The Netherlands = Особенности повреждений, тяжесть травмы и смертность у 33495 госпитализированных пациентов, пострадавших в ДТП с участием двухколесных транспортных средств с мотором в Нидерландах /H.A. Leijdesdorff, B. Siegerink, C.F.M. Sier [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1363-1368.
33. Is futile care in the injured elderly an important target for cost savings? = Является ли бесполезная забота о пожилых людях с травмой важной целью для экономии расходов? /R.J. Fleischman, R.J. Mullins, K.J. McConnell [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 146-151.
34. Joosse, P. Injury profiles related to mortality in patients with a low Injury Severity Score: A case-mix issue? = Соотношение параметров травмы со смертностью пациентов с низким показателем Шкалы Тяжести Травмы: система типологии больных по ДСГ /P. Joosse, N.W.L. Schep, J.C. Goslings //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 179-185.
35. Long-term survival after major trauma in geriatric trauma patients: The glass is half full = Долгосрочная выживаемость после обширной травмы у травматологических больных пожилого возраста: стакан наполовину полон /M.D. Grossman, U. Ofurum, C.D. Stehly, J. Stoltzfus //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1181-1185.
36. Ostrowski, S.R. Endothelial glycocalyx degradation induces endogenous heparinization in patients with severe injury and early traumatic coagulopathy = Распад эндотелиального гликокаликса вызывает эндогенную гепаринизацию у пациентов с тяжелой травмой и ранней травматической коагулопатией /S.R. Ostrowski, P.I. Johansson //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 60-66.

37. Patient satisfaction with surgeons in a trauma population: Testing a structural equation model using perceptions of interpersonal and technical care = Удовлетворенность хирургами у травматологических больных: тестирование модели структурного уравнения с помощью восприятия межличностных и технических аспектов лечения /G.M. Berg, F. Ekengren, F.A. Lee [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1316-1322.
38. Prehospital nausea and vomiting after trauma: Prevalence, risk factors, and development of a predictive scoring system = Догоспитальная тошнота и рвота после травмы: распространенность, факторы риска и создание прогностической бальной системы /R. Easton, C. Bendinelli, K. Sisak [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1249-1254.
39. Prolonged heparin-free extracorporeal membrane oxygenation in multiple injured acute respiratory distress syndrome patients with traumatic brain injury = Длительная безгепариновая экстракорпоральная мембранная оксигенация у пациентов с множественными повреждениями, острым респираторным дистресс-синдромом и черепно-мозговой травмой /R.M. Muellenbach, M. Kredel, E. Kunze [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1444-1447.
40. Repeat imaging in trauma transfers: A retrospective analysis of computed tomography scans repeated upon arrival to a Level I trauma center = Повторная визуализация при транспортировке: ретроспективный анализ компьютерной томографии, проведенной повторно при поступлении в травматологический центр 1 уровня /D.M. Emick, T.S. Carey, A.G. Charles, M.L. Shapiro //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1255-1262.
41. Santana, M.J. Quality indicators used by trauma centers for performance measurement = Индикаторы качества, используемые травматологическими центрами для оценки показателей /M.J. Santana, H.T. Stelfox //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1298-1303.
42. Spine injuries in polytraumatized pediatric patients: Characteristics and experience from a Level I trauma center over two decades = Травмы позвоночника у детей с политравмой: характеристики и опыт работы травматологического центра первого уровня за последние 20 лет /M. Hofbauer, M. Jaendl, L.L. Höchtel [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 156-161.
43. Use of the clinical pulmonary infection score to guide therapy for ventilator-associated pneumonia risks antibiotic overexposure in patients with trauma = Использование клинических показателей инфекции для ведения терапии вентилятор-ассоциированной пневмонии у пациентов с травмой и риском передозировки антибиотиков /N.A. Parks, L.J. Magnotti, J.A. Weinberg [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 73, N 1. – P. 52-59.
44. Venous thromboembolism in the elderly: The result of comorbid conditions or a consequence of injury? = Венозная тромбоземболия у пожилых пациентов: результат сопутствующих состояний или следствие травмы? /D.Y. Kim, L. Kobayashi, G. Barmparas [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1286-1291.
45. Withdrawal of care: A 10-year perspective at a Level I trauma center = Отмена лечения: 10-ти летняя перспектива в травматологическом центре 1 уровня /M.J. Sise, C.B. Sise, J.F. Thorndike [et al.] //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – Vol. 72, N 5. – P. 1186-1193.



# ОБЗОР 12-ГО НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО КУРСА ПО ЛЕЧЕНИЮ ПОЛИТРАВМЫ «ЗА ПРЕДЕЛАМИ ATLS», ААХЕН, ГЕРМАНИЯ, 30 НОЯБРЯ – 1 ДЕКАБРЯ 2012 Г.

THE REVIEW OF 12TH SCIENTIFIC PRACTICAL COURSE OF POLYTRAUMA MANAGEMENT «BEYOND ATLS», AACHEN, GERMANY, NOVEMBER, 30 – DECEMBER, 1, 2012

**Рева В.А. Reva V.A.**  
**Самохвалов И.М. Samokhvalov I.M.**  
**Колтович А.П. Koltovich A.P.**  
**Пфейфер Р. Pfeifer R.**  
**Папе Г.-Х. Pape H.-C.**

Главный военный клинический госпиталь  
внутренних войск МВД России,  
г. Москва, Россия,

Медицинский факультет Университета,  
г. Аахен, Германия

Main Military Clinical Hospital  
of Internal Troops of Russia,  
Moscow, Russia,

Aachen University Hospital,  
Aachen, Germany

12-й научно-практический курс «За пределами расширенного объема оказания помощи при травме (ATLS)» прошел с 30 ноября по 1 декабря 2012 года в г. Аахен, Германия. Научная программа была представлена 40 лекциями-докладами со свободной дискуссией по всем основным проблемам диагностики и лечения тяжелых пострадавших. Одна из сессий заключалась в прямой телетрансляции из секционного зала с интерактивным обсуждением неотложных и срочных вмешательств на различных областях: декомпрессионная краниотомия, торакотомия, лапаротомия с тампонадой печени, внебрюшинная тампонада таза. Практическая часть курса состояла в возможности самостоятельного наложения на муляжах С-рамки на таз, выполнения минимально инвазивной передней внутренней фиксации переломов костей таза, погружной стабилизации реберного клапана.

Особое внимание в ходе дискуссии было уделено определению понятия «политравма», так как единого четкого термина до сих пор не существует. В установке диагноза политравмы предложено ориентироваться не только на балльную оценку тяжести повреждения, но также учитывать наличие одного из нижеперечисленных признаков: 1) угнетение сознания (GCS  $\leq$  8); 2) гипотензия (систолическое АД менее 90 мм рт. ст.); 3) ацидоз (дефицит оснований  $\leq$  6,0); 4) коагулопатия (MHO  $\geq$  1,4); 5) возраст (более 70 лет). Среди прочих вопросов, обсужденных на курсе: стабилизация реберного каркаса, лечение открытых переломов костей конечностей, травма магистральных кровеносных сосудов, лечение нестабильной травмы таза, а также особенности боевой травмы по опыту войны в Афганистане.

**Ключевые слова:** конгресс; травма; ранение; политравма; переломы костей; остеосинтез.

12th scientific practical course of polytrauma management «Beyond ATLS (Advanced Trauma Life Support)» was held in Aachen, Germany, from November, 30 to December, 1, 2012. The scientific program contained 40 lectures with free discussion devoted to the main challenges of diagnosis and treatment of polytrauma. One of the session presented video transmission from a mortuary and the interactive discussion of immediate and urgent surgical operations: decompressive craniotomy, thoracotomy, laparotomy with liver tamponade, extraperitoneal pelvic packing. The practical part of the course included an opportunity to fulfill the external fixation of pelvic fractures using C-clamp, to use mini-invasive anterior internal fixation for pelvic fractures or internal fixation of the flail chest.

During discussion the special attention was given to a definition of «polytrauma», because there is still no clear unified term. In diagnosis of polytrauma it was suggested to have in view not only injury pattern, but also account one of the following signs: 1) unconsciousness (GCS  $\leq$  8); 2) hypotension (systolic blood pressure less than 90 mm Hg); 3) acidosis (BE  $\leq$  6.0); 4) coagulopathy (INR  $\geq$  1.4); 5) age (more than 70). Among other things discussed during the course the following issues were presented: stabilization of the flail chest, treatment of open long bone fractures, major vascular extremity trauma, treatment of unstable pelvic fractures, and peculiarities of combat trauma based on the Operation Enduring Freedom (War in Afghanistan).

**Key words:** congress; trauma; wound; polytrauma; bone fractures; osteosynthesis.

В небольшом немецком городе Аахене, расположенном на стыке трех государств: Германии, Бельгии и Нидерландов, состоялся 12-й научно-практический курс по лечению политравмы со своеобразным названием «За пределами ATLS<sup>(1)</sup>». Данный обучающий Курс, отражающий современные тенденции в оказании помощи раненым и пострадавшим, проводит-

ся ежегодно, начиная с 2002 года, под руководством директора отдела травматологии и ортопедии Аахенского медицинского университета (Германия) профессора Г.-Х. Папе (H.-C. Pape) и профессора медицинского университета Лидса (Великобритания) П. Джианнудиса (P. Giannoudis). Свое название Курс получил благодаря тому, что проблема лечения пострадавших с

политравмой стала шире, нежели концепция ATLS, которая ориентирована на первичную диагностику и лечение пациентов с травмой при поступлении в стационар. Вопросы, рассматриваемые в рамках Курса, затрагивают, помимо прочего, патофизиологические и патобиохимические аспекты лечения пациентов, особенности ведения пациентов после стабилизации состо-

ания, то есть те вопросы, которые обычно недостаточно освещаются в современной литературе. При обсуждении встречаются взгляды и мнения специалистов различных специальностей — общих хирургов, травматологов и ортопедов, анестезиологов и реаниматологов, врачей скорой помощи и других специалистов, участвующих в оказании помощи пострадавшим.

Участниками Курса были более 50 специалистов из разных стран Европы, в т.ч. из России. Двухдневный Курс был разделен на 10 сессий, проходивших в зале Дома конгрессов г. Аахена. В общей сложности было проведено 40 лекций, построенных в стиле свободного обсуждения. После вступительного слова профессора Н.-С. Раре, в котором были освещены основные вехи развития клиники г. Аахена<sup>(2)</sup>, состоялась основная часть докладов.

В рамках вводной сессии были доложены основные положения системы оказания помощи пострадавшим. Свое развитие в Германии данная система получила с 2006 года. До этого времени большинство стационаров отказывалось принимать пациентов с политравмой. После введения в действия принципа «пациент должен иметь возможность выжить в любом стационаре Германии» все многопрофильные стационары были разделены на 3 уровня: надрегиональные, региональные и локальные, к которым, исходя из уровня, предъявляются определенные требования по персоналу, структуре, системе образования, до- и межгоспитальному взаимодействию, концепции лечения. Всего на территории Германии зарегистрированы 4 надрегиональных, 15 региональных и 20 локальных госпиталей. Все они включены в единую сеть оказания помощи в соответствии с концепцией ATLS. Особенностью последней является возможность использования в травмоцентрах любого уровня за счет широкого арсенала средств диагностики и лечения от давно известных, но надежных и проверенных процедур до современной высокотехнологичной помощи. Система ATLS является частью современной глобальной философии лечения

травм — общим языком для большинства стран мира.

Доклад д-ра С. Kleber был посвящен летальности при тяжелой сочетанной травме. Приведены данные Единого регистра травмы Германии, в соответствии с которым только в течение последних пяти лет начала снижаться ожидаемая летальность при травме (в соотношении к общей популяции) и на 2011 год так называемое стандартизированное отношение смертности составляет 0,84<sup>(3)</sup>. В структуре входящего потока в целом преобладает закрытая травма (до 80 %). При этом травма остается ведущей причиной смерти людей молодого и среднего возраста (до 45 лет). По данным 2010 года в Германии зарегистрировано 12-13 смертей на 100 тысяч населения, что является минимальным уровнем из всех когда-либо опубликованных. До 60 % пострадавших умирают на месте травмы. В приемном отделении и операционной из всех умерших 50 % и 75 %, соответственно, составляют пациенты с политравмой. Такое значимое снижение летальности обусловлено не только прогрессом в медицинских технологиях, но и Программой безопасности на дорогах. Основной причиной смерти является политравма — 45,7 %, 38 % смертей обусловлены тяжелой черепно-мозговой травмой. По-прежнему ведущей потенциально предотвращаемой причиной смерти остается кровотечение. Тримодальная структура летальности, описанная D. Trunkey [2], в настоящее время сменилась бимодальной, при которой выделяется пик первичной летальности — тотчас при поступлении пациента (32,5 %) и отсроченной — спустя 4-48 часов (16,8 %) [3].

В другом сообщении, от профессора G. Marx, проводился обзор организации телемедицинских консультаций касательно отделений реанимации и интенсивной терапии и телемедицинских взаимодействий в целом. Представлены разнообразные виды компьютерных телемедицинских программ, обеспечивающих взаимосвязь различных медицинских центров, в том числе для смартфонов и iPad. Наибольшее распространение телемедицинские

технологии получили в США, где число мониторируемых коек в отделениях реанимации увеличилось в тысячи раз за последние десять лет. Широкое применение телемедицины позволяет поддерживать высокий уровень оказания помощи, особенно в отдаленных регионах страны, привлекать для обсуждения тактики лечения многих специалистов, уменьшить койкодень, летальность. Однако эта дорогостоящая система малоприспособна в какой-либо ургентной ситуации, так как требует достаточно много времени.

Ряд сообщений был посвящен организации работы травмоцентров. В состав дежурной бригады по приему тяжело пострадавшего в Германии входят 2 специалиста в области хирургии повреждений<sup>(4)</sup>, 1 общий хирург, 1 анестезиолог, 1 рентгенолог, 1 нейрохирург, 3 медицинских сестры. Профессор С. Krettek из Ганновера представил следующий диагностический алгоритм, применяемый в его клинике при поступлении пострадавшего: 1-й этап диагностики длится 1-2 минуты и включает первичный осмотр и сокращенное ультразвуковое исследование в объеме eFAST — extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (среднее время выполнения от момента поступления по данным общего регистра — 7 мин.); 2-й этап длится 3-10 минут и, помимо осмотра специалистами, включает рентгенографическое исследование груди и таза (среднее время 15 и 16 мин., соответственно); 3-й этап продолжается до 30 минут и состоит в повторной оценке жизненно важных функций, выполнении по показаниям рентгенографического исследования шейного отдела позвоночника, конечностей и мультиспиральной компьютерной томографии (среднее время 24 мин.). Причем нестабильный пациент может при необходимости, минуя два первых этапа, сразу доставляться в отделение КТ, а пациент в терминальном состоянии — в противошоковую операционную. В общей сложности КТ всего тела выполняется 75 % пострадавших с множественной травмой. По данным современной литературы, такая

тактика позволяет снизить летальность на 13-25 % [4].

Ряд докладов был посвящен интенсивной терапии при шоке. По результатам многочисленных исследований, нет существенной разницы в качественном составе первичной инфузионной терапии (0,9 % раствор хлорида натрия, гипертонический раствор или декстран). Была подтверждена целесообразность применения тактики «управляемой гипотонии» с поддержанием целевого систолического артериального давления на уровне 80-100 мм рт. ст. до момента остановки продолжающегося кровотечения. Существенная роль в дискуссии была уделена концепции Damage Control Resuscitation, ориентированной на первичную массивную гемотрансфузию крайне тяжелым пациентам с политравмой компонентов крови в соотношении 1 : 1 : 1 (эритроцитарная взвесь: свежзамороженная плазма: тромбоконцентрат). Профессор A. Reitzman сообщил, что концепция Damage Control Resuscitation ориентирована на нормализацию свертывающей системы крови, коррекцию ацидоза и гипотермии после остановки кровотечения. Доказано, что уровень МНО при поступлении значимо влияет на прогноз: летальность при МНО  $\geq 2$  бывает в 5 раз выше, чем при более низком значении. Дальнейшая коррекция нарушений гемостаза должна производиться по показаниям с учетом оценки коагулограммы в динамике. Транексамовая кислота в дозировке 15-20 мг/кг вводится пациентам сразу при поступлении, что в настоящее время входит в стандарты оказания помощи пациентам с политравмой. Ее эффективность была подтверждена рядом крупных исследований не только по данным мирного времени [5], но и по результатам боевого применения [6]. В свою очередь, rFVIIa (рекомбинантный фактор свертывающей системы VII) находит свое применение как крайняя, но весьма эффективная мера у пострадавших с тяжелой коагулопатией.

Следует отметить, что многие докладчики часто ссылались на недавно опубликованные Обществом Травмы Германии современные

клинические рекомендации по лечению пациентов с сочетанными и множественными травмами. Изданные на немецком и английском языках рекомендации на 445 страницах освещают три этапа помощи: догоспитальную помощь, помощь в приемном отделении и неотложную хирургическую помощь. Основные положения имеются в свободном доступе на сайте <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/11/012-019.html>.

Доклад д-ра E. Kollig был посвящен особенностям лечения боевой травмы по опыту войны в Афганистане. Преобладали тяжелые минно-взрывные ранения конечностей – 66 % среди тяжелой боевой травмы. В докладе особое внимание было уделено подготовке военно-полевых хирургов, которые должны владеть базовыми навыками выполнения операций на всех областях тела. Выделены следующие проблемы обучения военно-полевого хирурга: 1) современный общий хирург обладает только базовыми хирургическими навыками, в то время как травматолог не владеет техникой операций на полостях, а возможности работы в паре ограничены; 2) военный хирург получает последипломное образование только в гражданских вузах; 3) имеется несоответствие учебной программы реалиям боевых действий. Для улучшения подготовки специалистов он рекомендует проводить как можно более раннюю специализацию военных хирургов, сопоставлять нужды передовых госпиталей и гражданское хирургическое образование.

Д-р G. Massard доложил о технике первичного нагостного остеосинтеза множественных переломов ребер при тяжелой травме груди системой «Stratos-Stracos». Первичная стабилизация ребер обеспечивает уменьшение боли, восстанавливает костный каркас, полноценные движения грудной клетки, что способствует нормализации вентиляции легких, адекватной санации бронхов. Применение такой техники при реберном клапане достоверно уменьшает летальность, снижает продолжительность ИВЛ, сроки нахождения в отделении реанимации и общий койко-день,

улучшает функциональный результат. Погружной остеосинтез может применяться: 1) для срочной фиксации реберного клапана; 2) в отсроченном и плановом порядке для стабилизации каркаса груди; 3) при закрытии торакотомной раны. Накостный остеосинтез выполняется под эпидуральной анестезией специальными пластинами, загибающимися по радиусу ребер, к зоне переломов которых осуществляется открытый достаточно травматичный доступ.

Доклад профессора P. Rommens был посвящен нестабильным переломам костей таза. Автор сообщения выделил стандартные мероприятия, выполняемые при тяжелой травме таза: внешняя компрессия (тазовый пояс, тазовые щипцы, внешний фиксатор), тампонада таза, ангиоэмболизация и гемипельвэктомия. Селективное введение эмболов в поврежденные артерии таза выполняется в 80 % случаев с 95-100 % уровнем успешных процедур и 81-95 % клинического успеха. Лечебный алгоритм при нестабильном переломе таза включает следующую последовательность действий: наложение тазовой повязки, наложение С-образной рамки, внешнюю фиксацию костей таза; при неэффективности мероприятий выполняют тампонаду таза, ангиографию с эмболизацией.

Профессор Z. Balogh доложил о развитии концепции Damage Control Orthopedics, заключающейся в остановке кровотечения, выполнении фасциотомии, предупреждении контаминации раны посредством адекватной хирургической обработки раны, а также временной внешней фиксации переломов. Такая тактика применяется по отношению к пострадавшим с нестабильной гемодинамикой или пациентов, поступающих в критическом состоянии. В то время как среди пациентов с пограничной гемодинамикой<sup>(5)</sup> в 86 % случаев может быть применена тактика раннего исчерпывающего лечения (Early Total Care).

Профессор L. Leenen в сообщении, посвященном повреждениям сосудов, уделил большое внимание эндоваскулярным и гибридным вмешательствам, которые все чаще находят применение в лечении тя-

желой травмы не только конечностей, но и живота и таза.

Хорошо иллюстрированное сообщение по лечению открытых переломов длинных трубчатых костей предоставил профессор Н. Oestern. Приоритетными задачами в ходе хирургической обработки являются полноценное удаление нежизнеспособных тканей и промывание большим количеством физиологического раствора, а также качественная стабилизация переломов. Д-р В. Vakota, обращая внимание не только на спасение жизни и конечности пациентов с тяжелой травмой конечности, но и на улучшение их качества жизни, предложил пристальнее оценивать каждого конкретного пострадавшего на предмет ампутации/сохранения конечности, т.к. шкалы объективной оценки, такие как MESS (Mangled Extremity Severity Score), обладают только вспомогательным значением. В ряде случаев, считает он, предпочтительнее ампутировать конечность с последующим ранним протезированием, нежели на длительное время обрекать пациента на множественные реконструктивные операции с не вполне благоприятным прогнозом.

Одна из сессий Курса представляла собой прямую телетрансляцию из секционного зала, где на трупе специалистами последовательно выполнялись декомпрессивная трепанация черепа, неотложная торакотомия, тампонада печени и внебрюшинная тампонада таза. В ходе демонстрации обсуждались основные показания, этапы вмешательств, нюансы выполнения процедур. Так, в ходе передне-боковой торакотомии продемонстрирована техника пережатия грудной аорты, ротации легкого, наложения зажима на корень легкого. В перерывах между научными сессиями проводился практический курс по обработке на муляжах навыков наложения С-рамки на таз, минимально инвазивной передней внутренней фиксации переломов костей таза, погружной стабилизации реберного клапана.

Серия докладов была посвящена частным вопросам хирургии повреждений – травме стопы, шейного отдела позвоночника, крестца,

компаратмент-синдрому, микрохирургической кожно-мышечной пластике, лечению политравмы у детей и у лиц пожилого возраста. В сообщении Р. Giannoudis, посвященном лечению больших дефектов трубчатых костей, большое внимание было уделено технике Г.А. Илизарова. Не были забыты и фундаментальные работы Н.И. Пирогова, посвященные костно-пластической ампутации стопы.

Отдельная сессия была посвящена определению понятия «политравма». До сих пор не существует единого мнения относительно этого термина, равно как и четкого, емкого определения. Термин «политравма» (polytrauma) широко распространен в Центральной Европе, однако в США чаще используется термин «множественная травма» (multiple trauma, associated trauma), «тяжелая травма» (severe trauma). Обсуждение началось с того, нужно ли вообще такое понятие, приведет ли установка диагноза «политравма» к изменению концепции лечения. Профессор Р. Giannoudis высказался в пользу данного термина при условии определения минимального объема повреждения, соответствующего политравме, т.е. при выделении показательного примера политравмы. В настоящее время диагноз политравмы устанавливают на основании международной анатомической шкалы повреждений ISS (Injury Severity Score). По данным разных авторов, значение индекса более 15 или 17 соответствует политравме. Д-р N. Butcher в докладе привела данные своей недавно опубликованной работы, в которой она предложила использовать следующий критерий: значение AIS (Abbreviated Injury Scale) больше 2 не менее чем в двух анатомических областях [8]. По ее данным, такая градация обладает большей точностью и прогностической значимостью.

С учетом того, что хирурги по-прежнему чаще интуитивно относят пациентов к категории политравм, участникам форума была предложена интерактивная сессия, включающая быструю оценку 52 клинических случаев с принятием решения по каждому из них:

относится ли данный пример к политравме. Результаты показали средний уровень схожести ответов респондентов, что подтверждает отсутствие четкого понятия «политравма». Также было упомянуто определение политравмы, данное проф. Н. Tscherne: это множественная травма, при которой одно или несколько повреждений являются жизнеугрожающими. Профессор S. Flohe заключил, что адекватное определение политравмы покрывает только 40 % всей категории тяжело пострадавших. Сюда не входит изолированная травма, множественная травма конечностей, тяжелая травма таза и др.

Резюмировал обсуждение профессор Н.-С. Раре, который доложил слушателям основные положения консенсуса по термину «политравма», прошедшему в мае 2012 года в Берлине. На основе существенной статистической обработки Единого регистра травмы было предложено новое определение «политравмы» – не менее двух повреждений с ISS  $\geq 15$  и, по крайней мере, какой-либо один из следующих признаков:

- 1) угнетение сознания (GCS  $\leq 8$ );
- 2) гипотензия (систолическое АД менее 90 мм рт. ст.);
- 3) ацидоз (дефицит оснований  $\leq 6,0$ );
- 4) коагулопатия (MHO  $\geq 1,4$ );
- 5) возраст (более 70 лет).

Такая стратификация травмы позволяет включить в определение «политравма» около 60 % всех тяжело пострадавших с летальностью 28 %.

Проф. С. Сергеев (Москва) напомнил слушателям о понятии «травматическая болезнь», которая является особой нозологией, методологической концепцией лечения тяжелой травмы. Следует отметить, что это понятие введено еще в 70-х годах XX века С.А. Селезевым и И.И. Дерябиным. Также можно заключить, что интегральная оценка тяжести травмы, состоящая в объединении морфологии повреждений и состояния пострадавшего, применяемая на кафедре военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в течение почти двух десятилетий, находит все большее применение в современном понятии «политравма».

По окончании научно-практического курса для российской делегации был организован ознакомительный визит в университетскую клинику Аахена, которая произвела самое благоприятное впечатление на всех делегатов.

В целом проведенный Курс показал высокий уровень развития

современных технологий и концепции лечения пострадавших с политравмой. Большое количество участников из России, активное их участие в обсуждении многих вопросов подтверждает чрезвычайно высокий интерес к проблеме лечения тяжелопострадавших в нашей стране и, безусловно, будет

способствовать внедрению новых технологий на просторах России. Тем более что одна из предстоящих конференций, посвященных оказанию помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой, пройдет в Москве 7-8 ноября 2013 года при непосредственном участии профессора Н.-С. Паре.

#### Примечание:

- 1 – ATLS – Advanced Trauma Life Support (англ., «расширенный объем оказания помощи при травме») – комплекс мероприятий, выполняемый при поступлении пострадавшего в травмоцентр и направленный на коррекцию жизнеугрожающих последствий травмы. Практический обучающий курс для врачей ATLS был разработан в 1978 году Американским колледжем хирургов (American College of Surgeons) и внедрен в клиническую практику более чем в 50 странах. Первоначально данный курс базировался на соглашении экспертов по вопросам безопасной и качественной первичной помощи пострадавшим с травмой. Позже в рамках концепции ATLS происходило развитие системы оказания помощи при травме и стандартизация травмоцентров [1]. В октябре 2012 года вышло в свет уже 9-е издание руководства по ATLS.
- 2 – Университетская клиника Аахена была построена в 1972 году и до сих пор является крупнейшей многопрофильной клиникой в Европе, расположенной в одном здании.
- 3 – стандартизированное отношение смертности – отношение количества смертей, наблюдаемых в исследуемой группе или популяции, к количеству, ожидаемому в случае, если бы частоты в исследуемой популяции были те же, что и в стандартной популяции. Значение индекса меньше 1 говорит о высоком уровне оказания помощи данному контингенту пациентов.
- 4 – в странах Европы и Америки под термином trauma surgeon подразумевается не травматолог, а специалист в области хирургии повреждений, т.е. хирург, обладающий базовыми навыками оказания помощи раненым и пострадавшим при повреждениях любых областей тела. Отечественной специальности «травматология» за рубежом соответствует специальность «ортопедия»
- 5 – пограничный характер гемодинамики описан в работе Н.-С. Паре [7]

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Advanced Trauma Life Support, 8th Edition, The Evidence for Change /J.B. Kortbeek, S.A. Al Turki, J. Ali [et al.] //J. Trauma. – 2008. – Vol. 64, N 4. – P. 1638-1650.
2. Trunkey, D.D. Trauma. Accidental and intentional injuries account for more years of life lost in the U.S. than cancer and heart disease. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speedier surgery and further research /D.D. Trunkey //Sci. Am. – 1983. – Vol. 249, N 2. – P. 28-35.
3. Overall distribution of trauma-related deaths in Berlin 2010: advancement or stagnation of German trauma management? /C. Kleber, M.T. Giesecke, M. Tsokos [et al.] //World J. Surg. – 2012. – Vol. 36, N 9. – P. 2125-2130.
4. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study /S. Huber-Wagner, R. Lefering, L.M. Qvick [et al.] //Lancet. – 2009. – Vol. 373, N 9673. – P. 1455-1461.
5. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial /H. Shakur, I. Roberts, R. Bautista [et al.] //Lancet. – 2010. – Vol. 376, N 9734. – P. 23-32.
6. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study /J.J. Morrison, J.J. Dubose, T.E. Rasmussen, M.J. Midwinter //Arch. Surg. – 2012. – Vol. 147, N 2. – P. 113-119.
7. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making /H.C. Pape, P.V. Giannoudis, C. Krettek, O. Trentz //J. Orthop. Trauma. – 2005. – Vol. 19, N 8. – P. 551-562.

8. Butcher, N. AIS>2 in at least two body regions: a potential new anatomical definition of polytrauma /N. Butcher, Z.J. Balogh //Injury. – 2012. – Vol. 43, N 2. – P. 196-199.

#### REFERENCES:

1. Kortbeek J.B., Al Turki S.A., Ali J. et al. Advanced Trauma Life Support, 8th Edition, The Evidence for Change. J. Trauma. 2008; 64 (4): 1638-1650.
2. Trunkey D.D. Trauma. Accidental and intentional injuries account for more years of life lost in the U.S. than cancer and heart disease. Among the prescribed remedies are improved preventive efforts, speedier surgery and further research. Sci. Am. 1983; 249 (2): 28-35.
3. Kleber C., Giesecke M.T., Tsokos M. et al. Overall distribution of trauma-related deaths in Berlin 2010: advancement or stagnation of German trauma management? World J. Surg. 2012; 36 (9): 2125-2130.
4. Huber-Wagner S., Lefering R., Qvick L.M. et al. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study. Lancet. 2009; 373 (9673): 1455-1461.
5. Shakur H., Roberts I., Bautista R. et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet. 2010; 376 (9734): 23-32.
6. Morrison J., Dubose J.J., Rasmussen T.E., Midwinter M.J. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. Arch. Surg. 2012; 147 (2): 113-119.

7. Pape H.C., Giannoudis P.V., Krettek C., Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J. Orthop. Trauma.* 2005; 19 (8): 551-562.
8. Butcher N., Balogh Z.J. AIS>2 in at least two body regions: a potential new anatomical definition of polytrauma. *Injury.* 2012; 43 (2): 196-199.

**Сведения об авторах:**

**Рева В.А.**, к.м.н., преподаватель, кафедра военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Самохвалов И.М.**, заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой – главный хирург Министерства обороны РФ, кафедра военно-полевой хирургии, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия.

**Колтович А.П.**, д.м.н., заведующий колопроктологическим отделением, Главный военный клинический госпиталь внутренних войск МВД России, г. Москва, Россия.

**Пфейфер Р.**, ассистент профессора, отдел травматологии и ортопедии, Университетская клиника, г. Аахен, Германия.

**Пане Г.-Х.**, доктор медицины, профессор, директор отдела травматологии и ортопедии, Медицинский университет, г. Аахен, Германия.

**Адрес для переписки:**

Рева В.А., ул. Парашютная, 23, корпус 2, кв. 94, г. Санкт-Петербург, Россия, 197349

Тел: +7-921-374-9967

E-mail: vreva@mail.ru

**Information about authors:**

**Reva V.A.**, candidate of medical sciences, lecturer of chair of military field surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Samokhvalov I.M.**, MD, PhD, professor, Honored Doctor of Russian Federation, head of chair of military field surgery, senior surgeon of Ministry of Defence of Russian Federation, Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia.

**Koltovich A.P.**, MD, PhD, head of coloproctological department, Main Military Clinical Hospital of Internal Troops of Russia, Moscow, Russia.

**Pfeyfer R.**, assistant of professor, department of traumatology and orthopedics, University Clinic, Aachen, Germany.

**Pape H.-C.**, MD, PhD, professor, director of department of traumatology and orthopedics, Aachen Medical University, Aachen, Germany.

**Address for correspondence:**

Reva V.A., Parashutnaya St., 23, building 2, 94, Saint Petersburg, Russia, 197349

Tel: +7-921-374-9967

E-mail: vreva@mail.ru





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОХРАНЫ  
ЗДОРОВЬЯ ШАХТЕРОВ»

XVII ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ



## МНОГОПРОФИЛЬНАЯ БОЛЬНИЦА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

19-20 СЕНТЯБРЯ 2013 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 Минздравсоцразвития 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
- Анестезиология и интенсивная помощь
- Достижения в лучевой, лабораторной и функциональной диагностике
- Новости из экспериментальной диагностики и терапии
- Информационные технологии и Интернет
- Новые технологии в медицинском образовании

### 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 2013 г.**

Правила оформления статей в журнал «Политравма» представлены на сайте:

<http://www.mine-med.ru/polytrauma/pravila-dlya-avtorov.php>

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](mailto:conf@gnkc.kuzbass.net), [gnkc.conf@mail.ru](mailto:gnkc.conf@mail.ru); сайт: [www.mine-med.ru](http://www.mine-med.ru)

**Публикация тезисов, статей в журнал «Политравма», участие в конференции бесплатно.**

**ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Информация	Срок исполнения	Контакты
Последний срок приема тезисов	до 01.06.2013 г.	<a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Последний срок приема статей в журнал «Политравма»	до 01.06.2013 г.	<a href="mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net">pressa@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net">irmaust@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Последний срок приема регистрационных форм	до 01.08.2013 г.	<a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Последний срок приема заявлений на участие в выставке	до 01.08.2013 г.	<a href="mailto:svetl@gnkc.kuzbass.net">svetl@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Подтверждение о публикации тезисов, докладов	До 01.07.2013 г.	<a href="mailto:conf@gnkc.kuzbass.net">conf@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net">irmaust@gnkc.kuzbass.net</a> <a href="mailto:gnkc.conf@mail.ru">gnkc.conf@mail.ru</a> <a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>
Публикация программы конференции	до 01.08.2013 г.	<a href="http://www.mine-med.ru">www.mine-med.ru</a>

**АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:**

Федеральное государственное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Научно-клинический центр охраны здоровья шахтеров»  
ул. 7 микрорайон, д. 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Российская Федерация, 652509.

**Агаджанян Ваграм Ваганович**  
Тел./факс: (384-56) 2-40-50

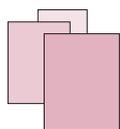
- председатель оргкомитета конференции,  
директор ФГБ ЛПУ «НКЦОЗШ», д.м.н., профессор

**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».

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. Не допускается направление в редакцию работ, которые уже опубликованы или посланы для публикации в другие издания. 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.

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСИ

#### Уважаемые авторы!

Журнал «Политравма» входит в рекомендованный ВАК перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы значимые результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, а также в международные информационные системы и базы данных. Поэтому при оформлении статей необходимо строго следовать следующим правилам:

**Общие правила.** 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, подтверждающее передачу прав на публикацию, с указанием, что данный материал не был опубликован в других изданиях, и направление к публикации с экспертным заключением руководителя учреждения об отсутствии в материале сведений, не подлежащих опубликованию.

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 № 266 от 19.06.2003 г. 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 № 755 от 12.08.1977 г.). Копии всех материалов хранятся у авторов.

**Формат.** Печатать текст и остальные компоненты статьи следует на белой бумаге формата А4 с размером полей не менее 2,5 см справа, слева, сверху и внизу, на одной стороне листа через 1 междустрочный интервал, используя шрифт Times New Roman, размер 14 пунктов. Страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхнем или нижнем правом углу, начиная с титульной. Общий объем оригинальной статьи не должен превышать 10, обзорной работы — 14, кратких сообщений — 4 страницы машинописного текста.

Титульный лист содержит название статьи, фамилии, имена и отчества авторов, полное название учреждения(й), где выполнялась работа на русском и английском языках; фамилию и ученое звание руководителя; фамилию, почтовый и электронный адрес, телефон автора, ответственного за переписку с редакцией.



**Авторство.** Данные об авторах указываются в последовательности, которая определяется их совместным решением и подтверждается подписями на титульном листе. 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.

**Резюме и ключевые слова.** Авторское резюме (русский и английский вариант) объемом не более 250 слов должно быть компактным и структурированным, где отражены и выделены основные разделы: **Введение; Цель; Методы; Результаты; Заключение.** Далее следуют 4-8 ключевых слов (**Ключевые слова:** ...).

**Рубрикация.** Оригинальная статья обычно имеет следующую композицию: введение, методы (материал и методы), результаты, обсуждение, заключение (выводы). В больших статьях главы «Результаты» и «Обсуждение» могут иметь подзаголовки. В обзорах, описаниях случаев возможна другая структура текста.

**Статистический анализ.** Описание процедуры статистического анализа является неотъемлемым компонентом раздела «Материал и методы».

Необходимо привести полный перечень всех использованных статистических методов анализа и критериев проверки гипотез. Недопустимо написание фраз типа «использовались стандартные статистические методы» без их конкретного указания. Обязательно указывается принятый в данном исследовании критический уровень значимости «р» (например, «Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05»). В каждом конкретном случае указывается фактическая величина достигнутого уровня значимости «р» для используемого статистического критерия (а не просто « $p < 0,05$ » или « $p > 0,05$ »). Кроме того, необходимо указывать конкретные значения полученных статистических критериев (например, критерий «Хи-квадрат» = 12,3 (число степеней свободы  $df = 2$ ,  $p = 0,0001$ ). Необходимо дать определение всем используемым статистическим терминам, сокращениям и символическим обозначениям (например,  $M$  – выборочное среднее,  $m$  (SEM) – ошибка среднего, STD – выборочное стандартное отклонение,  $p$  – достигнутый уровень значимости).

При использовании выражений типа  $M \pm m$  необходимо указать значение каждого из символов, а также объем выборки ( $n$ ). Если используемые статистические критерии имеют ограничения по их применению, укажите, как проверялись эти ограничения и каковы результаты этих проверок (например, при использовании параметрических методов необходимо указать, как подтверждался факт нормальности распределения выборки). Следует избегать неконкретного использования терминов, имеющих несколько значений (например, существует несколько вариантов коэффициента корреляции: Пирсона, Спирмена и др.). Средние величины не следует приводить точнее, чем на один десятичный знак по сравнению с исходными данными, среднеквадратичное отклонение и ошибку среднего – еще на один знак точнее.

Если анализ данных производился с использованием статистического пакета программ, то необходимо указать название этого пакета и его версию.

Библиографические ссылки должны быть сверены с оригиналами и приведены под заголовком «Литература» на отдельном листе в порядке цитирования либо в алфавитном порядке для обзоров литературы. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках: [1], [3-6], [8, 9]. Библиографическое описание выполняется на основе ГОСТ 7.1-2003 («Библиографическая запись. Библиографическое описание»). Использовать не более 15 литературных источников последних 5 лет.

**По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, библиографические списки (References) входят в англоязычный блок статьи и, соответственно, должны даваться не только на языке оригинала, но и в латинице (романским алфавитом).** Поэтому авторы статей должны давать список литературы в двух вариантах: один на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей, как было принято ранее, и отдельным блоком тот же список литературы (References) в романском алфавите для Scopus и других международных баз данных, повторяя в нем все источники литературы, независимо от того, имеются ли среди них иностранные. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите.

В романском алфавите для русскоязычных источников требуется следующая структура библиографической ссылки: автор(ы) (транслитерация), перевод названия книги или статьи на английский язык, название источника (транслитерация), выходные данные в цифровом формате, указание на язык статьи в скобках (in Russian).

При этом в References необходимо указывать всех авторов, входящих в авторский коллектив.

### **Технология подготовки ссылок с использованием автоматической транслитерации и переводчика.**

На сайте <http://www.translit.ru> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу:

1. Войти в программу Translit.ru. Выбрать систему транслитерации BGN (Board of Geographic Names). Вставить в специальное поле весь текст библиографии, кроме названия книги или статьи, на русском языке и нажать кнопку «в транслит».
2. Копировать транслитерированный текст в готовящийся список References.
3. Перевести с помощью переводчика Google все описание источника, кроме авторов (название книги, статьи, постановления и т.д.) на английский язык, перенести его в готовящийся список. Так как перевод требует редактирования, эту часть необходимо готовить человеку, понимающему английский язык.
4. Объединить описания в транслите и переводное, оформляя в соответствии с принятыми правилами. При этом необходимо раскрыть место издания (Moscow) и, возможно, внести некоторые технические поправки.
5. В конце ссылки в круглых скобках указывается (in Russian).

### **Примеры транслитерации русскоязычных источников литературы для англоязычного блока**

Описание статьи из журнала:

Ramikh E.A. Lower spine trauma: diagnostics, classification, management. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2005; 3: 8-24 (In Russian).

Protsenko A.I., Nikuradze V.K., Mekhtikhanov D.S. Surgical tactics in treatment of cervical spine injury. *Khirurgiya*. 2011; 1: 43-47 (In Russian).

Frankel H.L., Hancock D.O., Hyslop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*. 1969; 7 (2): 179-192.

Описание статьи из электронного журнала:

Milyukov A.Yu. Medical orthosis in the complex of conservative treatment of pelvic injuries. *Meditsina i obrazovanie v Sibiri*. 2012; 3: St. 26 Available at: [http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text\\_full.php?id=732](http://www.ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=732) (accessed 26 February 2013) (In Russian).

Описание книги (монографии, сборника):

Lutsik A.A. Discussion and indisputable aspects of spinal cord trauma. In: *Treatment of injuries and diseases of the spine and spinal cord: collection of scientific works*. Pod red. A.A. Lutsika. Moscow, 2002; 149-162 (In Russian).

About state of working conditions and occupational morbidity in Perm region In: *Organizatsiya gosudarstvennogo sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora za usloviyami truda v 2011 godu: byulleten'*. Perm'; 2012 (In Russian).

Описание материалов конференций:

Agadzhanian V.V. Polytrauma: optimization of medical aid. In: *Povrezhdeniya pri dorozhno-transportnykh proisshchiviyakh i ikh posledstviya: nereshennye voprosy, oshibki i oslozhneniya : materialy II Moskovskogo mezhdunarodnogo kongressa travmatologov i ortopedov*. Moscow, 2011; 272-273 (In Russian).

Borisov M.B., Ganin V.N., Rozbitskiy V.V. Using of multistep surgical tactics in treatment of concomitant fractures of long bones. In: *Novye tekhnologii v voenno-polevoy khirurgii i khirurgii povrezhdeniy mirnogo vremeni : materialy mezhdunarodnoy konferentsii*. SPb., 2006; 46-47 (In Russian).

Описание Интернет-ресурса:

Elektronnyy katalog GPNTB Rossii: baza dannykh [Russia electronic catalogue GPNTB: data base]. Moscow, 1999. Available at: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/et-cat.html> (accessed 26 February 2013) (In Russian).

Описание авторефератов диссертаций:

Kolumb V.G. Ventral stabilizatiom of spine with using of nickellide-titanium implants. *Kand. med. sci. Avtoref. dis.* Novosibirsk; 2004 (In Russian).

Novokshonov A.V. Low invasive surgical techniques in treatment of traumatic brain injuries (in acute and remote periods). *Dr. med. sci. Dis.* SPb.; 2000 (In Russian).

Описание ГОСТа:

Publications. International standard book numeration. GOST 7.53-2001. Moscow : Izd-vo standartov, 2002 (In Russian).

Описание патента:

Shan-Sin V.M., Agadzhanian V.V., Klepikov I.I. (Rossiya). Device for retroperitoneoscopy. Pat. № 2113188; 1998 (In Russian).

**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).

Таблицы нумеруются, если их число более одной, и последовательно цитируются в тексте (приемлемо не больше пяти). Каждый столбец должен иметь краткий заголовок, пропуски в строках (за отсутствием данных) обозначаются знаком тире. На данные из других источников необходима ссылка. Дублирование одних и тех же сведений в тексте, графиках, таблице недопустимо.

**Сокращения.** Следует ограничиться общепринятыми сокращениями (ГОСТ 7.12-93 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.

**Электронная версия.** 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 см<sup>2</sup>. Диск должен быть четко подписан (автор, название статьи и журнала, программы обработки текстов).

**Адрес редакции:**

652509, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий, микрорайон 7, № 9

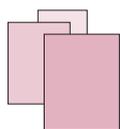
Главный редактор – д.м.н., профессор Агаджанян В.В.,  
тел: (384-56) 2-40-00; тел/факс: (384-56) 2-40-50

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 ФГЛПУ «Научно-клинический центр 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.

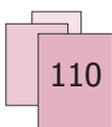
Журнал содержит специализированную информацию, посвященную проблемам политравмы. Объем издания 60-100 страниц. Периодичность издания 4 раза в год.

### 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 цветовых каналов К (black) и М (magenta).

Возможные размеры макетов: 195 × 285 мм, 170 × 120 мм, 170 × 65 мм, 115 × 120 мм, 115 × 80 мм, 55 × 120 мм, 55 × 80 мм

Телефон для справок: (384-56) 2-38-88

E-mail: [info@gnkc.kuzbass.net](mailto:info@gnkc.kuzbass.net)  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)  
[pressa@gnkc.kuzbass.net](mailto: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)						<b>54714</b> (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)											

	<b>ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА</b>											
				<b>54714</b> (индекс издания)								
	ПВ	место	литер									
	«Политравма» (наименование издания)											
										Количество комплектов		
	Стоимость			подписки			_____ руб. ____ коп.					
				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](mailto:pressa@gnkc.kuzbass.net);  
[irmaust@gnkc.kuzbass.net](mailto:irmaust@gnkc.kuzbass.net)

Адрес Интернет-сайта: <http://www.mine-med.ru/polytrauma/>

