

Государственное бюджетное учреждение
«Санкт-Петербургский институт скорой помощи
им. И.И. Джанелидзе»



Официальный журнал Межрегиональной
организации по неотложной хирургии



Полное наименование издания:

Журнал "Неотложная хирургия" им. И.И. Джанелидзе

ISSN: 2712 – 9632

**Зарегистрирован в Национальном центре ISSN
Российской Федерации**

Дата регистрации: 9 декабря 2020 г.

Периодичность издания: 4 раза в год.

Главный редактор:

д.м.н. профессор Парфенов Валерий Евгеньевич

Заместители главного редактора:

д.м.н. профессор Мануковский Вадим Анатольевич

д.м.н. профессор Самохвалов Игорь Маркеллович

д.м.н. профессор Шляпников Сергей Алексеевич

Секретари:

д.м.н. доцент Барсукова Ирина Михайловна

д.м.н. доцент Насер Надежда Рамезовна

к.м.н. Осипов Алексей Владимирович

Адрес редакции:

192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3,

литер А, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И. Джанелидзе

Тел. / Tel.: +7 (812) 774-86-75

+7 (812) 384-46-64, +7 (921) 747-97-33

E-mail: nh@emergency.spb.ru

sekr@emergency.spb.ru

Издательство: ООО «Медиапир»,

194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 24,
лит. В, пом. 11-Н, № 25, 26.

Тел. / Tel.: +7 (812) 987-75-26

E-mail: mediapapir@gmail.com

www.mediapapir.com

www.mediapapir.ru

Печать с готового оригинал-макета заказчика.

Подписано в печать 25.03.2022. Формат 60x90/8.

Дата выхода в свет 31.03.2022. Усл.-печ. л. 10.

Тираж 150 экз. Заказ № 51. Цена договорная

Электронная версия журнала доступна на сайте

института ([https://emergency.spb.ru/manh/manh-](https://emergency.spb.ru/manh/manh-journal/)

[journal/](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970)) и в Научной электронной библиотеке

([https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970)

[id=75970](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970))

ISSN 2712-9632



Журнал

НЕОТЛОЖНАЯ ХИРУРГИЯ

им. И.И. Джанелидзе

2022 № 1 (6)

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

к.м.н. доцент В.С. Афончиков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент И.М. Барсукова (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Г. Вербицкий (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Е. Демко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Е.В. Зиновьев (Санкт-Петербург, Россия),

к.м.н. Д.В. Кандыба (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.А. Мануковский (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Н.Р. Насер (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Е. Парфенов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. член.-корр. РАН С.С. Петриков (Москва, Россия), д.м.н. профессор А.В. Савелло (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.Е. Савелло (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор И.М. Самохвалов (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. доцент Д.В. Свистов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент Д.А. Суров (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Н. Тулупов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.В. Хоминец (Санкт-Петербург, Россия), к.м.н. П.В. Чечулов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. проф. С.А. Шляпников (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.В. Щеголев (Санкт-Петербург, Россия).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

д.м.н. доцент К.В. Атаманов (Новосибирск, Россия), д.м.н. академик РАН С.Ф. Багненко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.М. Беляев (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.В. Бондаренко (Барнаул, Россия), д.м.н. профессор П.Г. Брюсов (Москва, Россия), д.м.н. профессор В.А. Волчков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор С.И. Глушков (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН Д.А. Гранов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.А. Гринь (Москва, Россия), д.м.н. профессор А.А. Завражных (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор М.Ю. Кабанов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент А.М. Карачун

(Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. Ю.Б. Кашанский (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Б.Н. Котив (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН В.В. Крылов (Москва, Россия), д.м.н. профессор В.Н. Лапшин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Е.Ю. Левчик (Екатеринбург, Россия), д.м.н. профессор В.М. Луфт (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН Н.А. Майстренко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор И.П. Миннуллин (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.Г. Мирошниченко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор С.В. Петров (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. Л.П. Пивоварова (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор С.А. Повзун (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. доцент О.Н. Резник (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор

М.Л. Рогаль (Москва, Россия), д.м.н. профессор Н.Н. Рухляда (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н., профессор Г.И. Синенченко (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.В. Сорока (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор В.В. Стрижелецкий (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор Р.М. Тихилов (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор А.М. Хаджибаев (Ташкент, Узбекистан), д.м.н. профессор Н.Н. Хачатрян (Москва, Россия), д.м.н. профессор д.м.н. профессор Г.Г. Хубулава (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. академик РАН М.Ш. Хубуттия (Москва, Россия), д.м.н. профессор О.Н. Эргашев (Санкт-Петербург, Россия), д.м.н. профессор П.К. Яблонский (Санкт-Петербург, Россия).

К публикации принимаются только научные статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции.

Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute
of Emergency Medicine



Official journal of Interregional Organization for
Emergency Surgery



Full name of the publication: The Journal of
Emergency surgery named after I.I. Dzhanelidze

ISSN: 2712 – 9632

**Registered with the ISSN National Center
Russian Federation**

Date of registration: December 9, 2020

Frequency of publication: 4 times a year

Editor-in-Chief:

MD professor Parfyonov Valeriy Evgenievich

Deputy chief editors:

MD professor Manukovsky Vadim Anatolievich

MD professor Samokhvalov Igor Markellovitch

MD professor Shlyapnikov Sergei Alexeevich

Secretaries:

MD associate professor Barsukova Irina Mikhailovna

MD associate professor Naser Nadezhda Ramezovna

Ph.D. Osipov Alexey Vladimirovich

Address of the editorial office:

192242, Saint-Petersburg, Budapestskaya st., 3;
St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute
of Emergency Medicine.

Tel.: +7 (812) 774-86-75

+7 (812) 384-46-64, +7 (921) 747-97-33

E-mail: nh@emergency.spb.ru

sekr@emergency.spb.ru

Publishing group: ООО «Mediapapir»,

194021, St. Petersburg, Polytechnicheskaya st., 24, Lit.
B, Room. 11-H, № 25, 26.

Tel.: +7 (812) 987-75-26

E-mail: mediapapir@gmail.com

www.mediapapir.com

www.mediapapir.ru

Printing from the finished original layout provided by the
customer.

Electronic version is available on the institute's website
(<https://emergency.spb.ru/manh/manh-journal/>) and in the
Russian Science Citation Index

(https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=75970)

ISSN 2712-9632



9 772712 963003 >

The Journal of EMERGENCY SURGERY

named after I.I. Dzhanelidze
2022 № 1 (6)

FUNDAMENTAL AND PRACTICAL JOURNAL

EDITORIAL BOARD

Ph.D. associate professor V.S. Afonchikov (St. Petersburg, Russia), MD associate professor I.M. Barsukova (St. Petersburg, Russia), MD professor V.G. Verbitsky (St. Petersburg, Russia), MD professor A.E. Demko. (St. Petersburg, Russia), MD professor E.V. Zinoviev (St. Petersburg, Russia), Ph.D. D.V. Kandyba (St. Petersburg, Russia), MD professor V.A. Manukovsky (St. Petersburg, Russia), MD associate professor N.R. Nasser (St. Petersburg, Russia), MD professor V.E. Parfenov (St. Petersburg, Russia), MD professor of RAS S.S. Petrikov (Moscow, Russia), MD Professor A.V. Savello (St. Petersburg, Russia), MD professor V.E. Savello (St. Petersburg, Russia), MD professor I.M. Samokhvalov (St. Petersburg, Russia), Ph.D. associate professor D.V. Svistov (St. Petersburg, Russia), MD associate Professor D.A. Surov (St. Petersburg, Russia), MD Professor A.N. Tulupov (St. Petersburg, Russia), MD professor V.V. Khominets (St. Petersburg, Russia), Ph.D. P.V. Chechulov (St. Petersburg, Russia), MD professor S.A. Shlyapnikov (St. Petersburg, Russia), MD professor A.V. Shchegolev (St. Petersburg, Russia).

EDITORIAL COUNCIL

MD associate professor K.V. Atamanov (Novosibirsk, Russia), MD academician of RAS S.F. Bagnenko (St. Petersburg, Russia), MD Professor A.M. Belyaev (St. Petersburg, Russia), MD Professor A.V. Bondarenko (Barnaul, Russia), MD Professor P.G. Bryusov (Moscow, Russia), M.D. Professor V.A. Volchikov (St. Petersburg, Russia), MD professor S.I. Glushkov (St. Petersburg, Russia), MD academician of RAS D.A. Granov (St. Petersburg, Russia), MD professor A.A. Grin (Moscow, Russia), MD professor A.A. Zavrazhnov (St. Petersburg, Russia), MD Professor M.Y. Kabanov (St. Petersburg, Russia), MD associate professor A.M. Karachun (St. Petersburg, Russia), MD Yu.B. Kashansky (St. Petersburg, Russia), MD professor B.N. Kotiv (St. Petersburg, Russia), MD academician of RAS V.V. Krylov (Moscow, Russia), MD professor V.N. Lapshin (St. Petersburg, Russia), MD, professor E.Y. Levchik (Ekaterinburg, Russia), MD professor V.M. Luft (St. Petersburg, Russia), MD academician of the RAS N.A. Maistrenko (St. Petersburg, Russia), MD professor I.P. Minnullin (St. Petersburg, Russia), MD professor A.G. Miroshnichenko (St. Petersburg, Russia), MD S.P. Nokhrin (St. Petersburg, Russia), MD professor S.V. Petrov (St. Petersburg, Russia), MD L.P. Pivovarova (St. Petersburg, Russia), MD professor S.A. Povzun (St. Petersburg, Russia), MD associate professor IT. Reznik (St. Petersburg, Russia), MD professor M.L. Rogal (Moscow, Russia), MD professor N.N. Rukhlyada (St. Petersburg, Russia), MD professor G.I. Sinenchenko (St. Petersburg, Russia), MD professor V.V. Soroka (St. Petersburg, Russia), MD Professor V.V. Strizheletsky (St. Petersburg, Russia), MD professor R.M. Tikhilov (St. Petersburg, Russia), MD professor A.M. Khadzhibayev (Tashkent, Uzbekistan), MD professor N.N. Khachatryan (Moscow, Russia), MD professor G.G. Khubulava (St. Petersburg, Russia), MD academician of RAS M.Sh. Khubutia (Moscow, Russia), MD associate professor O.N. Ergashev (St. Petersburg, Russia), MD professor P.K. Yablonsky (St. Petersburg, Russia).

Only the articles prepared with Authors guidelines are accepted for publication. When submitting an article to the Editorial Board, the authors accept the terms and condition of the public offer agreement. Editorial opinion does not always coincide with the opinion of the authors.

СОДЕРЖАНИЕ

ВОЕННЫЙ ХИРУРГ И АНАТОМ ПРОФЕССОР В.А. ПАВЛЕНКО (К 90-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ХИРУРГИИ)	5
Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Шляпников С.А., Гынянкин Н.А., Фомин Н.Ф., Ляшедько П.П.	
ВОСЬМИЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНИМАЛЬНО-ИНВАЗИВНОГО ТРАНСФОРМИНАЛЬНОГО СПОНДИЛОДЕЗА С ОДНОСТОРОННЕЙ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИЕЙ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА	12
Поярков К.А., Карабаев И.Ш., Хлебов В.В., Паликовский А.А., Тилов А.Ж.	
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ШЕЙНОГО СУБАКСИАЛЬНОГО ЛОРДОЗА НА БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПОСЛЕ ОДНО-ДУХУРОВНЕВЫХ АСДФ, ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА	17
Тилов А.Ж., Карабаев И.Ш., Поярков К.А., Хлебов В.В., Паликовский А.А.	
ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА	22
Хлебов В.В., Карабаев И.Ш., Волков И.В., Поярков К.А., Тилов А.Ж., Паликовский А.А., Солнцев В.Н.	
ЛЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОГО ПЕРИИМПЛАНТАТНОГО АБСЦЕССА ВЕРХНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В РАНЕ (NRWT) (КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ)	29
Мануковский В.А., Тамаев Т.И., Батыршин И.М., Тюликов К.В., Сериков В.В., Афанасьева И.С., Бирко Ю.В., Мустафа М.Ш., Сидор М.И., Духнов С.В.	
РОЛЬ РЕАЛ-ТАЙМ ПЦР В РАННЕЙ ДЕТЕКЦИИ ПРОДУКЦИИ КАРБАПЕНЕМАЗ ЭНТЕРОБАКТЕРИЯМИ В ОРИТ	38
Насер Н.Р., Попенко Л.Н., Шляпников С.А.	
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ КОРОТКОЙ КИШКИ И ХРОНИЧЕСКОЙ КИШЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ (СКК-КН)	43
Луфт В.М., Демко А.Е., Лапицкий А.В., Батыршин И.М., Сергеева А.М.	
КОМБИНИРОВАННАЯ ТРАВМА В КРУПНОМ ГОРОДЕ В МИРНОЕ ВРЕМЯ. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	53
Завсеголов Н.И., Бондаренко А.В., Лукьянов В.В., Герасимова О.А.	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРФУЗИОННОГО СОХРАНЕНИЯ ДОНОРСКИХ ОРГАНОВ	60
Резник О.Н., Мануковский В.А., Дайнеко В.С.	
УСПЕШНОЕ МНОГОЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТЛУЧЕВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)	65
Демко А.Е., Шляпников С.А., Остроумова Ю.С., Насер Н.Р., Склизков Д.С., Платонов С.А.	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБОЖЖЕННЫХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	70
Фаязов А.Д., Чарышникова О.С., Уразметова М.Д., Камилов У.Р., Циферова Н.А., Стопницкий А.А.	

CONTENTS

MILITARY SURGEON AND PROFESSOR OF ANATOMY V.A. PAVLENKO (TO THE 90-TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF MILITARY SURGERY)	5
Samokhvalov I.M., Badalov V.I., Shlyapnikov S.A., Tynyankin N.A., Fomin N.F., Lasedko P.P.	
8-YEAR EXPERIENCE OF USING MINIMALLY INVASIVE TRANSFORAMINAL FUSION WITH UNILATERAL TRANSPEDICULAR FIXATION IN DEGENERATIVE DISEASES OF THE LUMBAR SPINE...12	
Poyarkov K.A., Karabaev I.Sh., Khlebov V.V., Palikovskiy A.a., Tilov A.Zh.	
CHANGES IN THE CERVICAL SAGITTAL BALANCE TO NECK PAIN SYNDROME AFTER ONE-TWO-LEVEL ACDF IN DEGENERATIVE DISEASES	17
Tilov A.Z., Karabaev I.S., Poyarkov K.A., Khlebov V.V., Palikovskiy A.A.	
PREDICTORS OF ADVERSE OUTCOMES AFTER LUMBAR INTERBODY FUSION IN TREATMENT DEGENERATIVE SPINE DISEASE	22
Khlebov V.V., Volkov I.V., Karabaev I.S., Poyarkov K.A., Tilov A.Z., Palikovskii A.A., Solncev V.N.	
TREATMENT OF DEEP PERI-IMPLANT ABSCESS OF THE UPPER SPINE WITH A NEGATIVE WOUND PRESSURE (NPWT) SYSTEM (CLINICAL OBSERVATIONS)	29
Manukovskiy V.A., Tamaev T.I., Batyrshin I.M., Tyulikov K.V., Serikov V.V., Afanasyeva I.S., Birko Yu.V., Mustafa M.Sh., Sidor M. I., Dukhnov S.V.	
ROLE OF REAL-TIME PCR IN EARLY DETECTION OF CARBAPENEMASE PRODUCTION BY ENTEROBACTERIALES IN ICU	38
Nasser N.R., Popenko L.N., Shlyapnikov S.A.	
ACTUAL PROBLEMS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF ADULT PATIENTS WITH SHORT BOWEL SYNDROME AND CHRONIC INTESTINAL INSUFFICIENCY	43
LUFT V.M., DEMKO A.E., LEIDERMAN I.N., LAPITSKY A.V., BATYRSHIN I.M., SERGEEVA A.M.	
COMBINED TRAUMA IN A LARGE CITY IN PEACETIME. EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS	53
Zavsegolov N.I., Bondarenko A.V., Lukyanov V.V., Gerasimova O.A.	
THEORETICAL BACKGROUNDS OF TECHNOLOGY OF PRESERVATION OF DONOR ORGANS.....	60
Reznik O.N., Manukovskiy V.A., Dayneko V.S.	
SUCCESSFUL MULTI-STAGE TREATMENT OF POST-RADIATION COMPLICATIONS OF CERVICAL CANCER. CLINICAL OBSERVATION	65
Demko A.E., Shlyapnikov S.A., Ostroumova Yu.S., Naser N.R., Sklizkov D.S., Platonov S.A.	
PROSPECTS FOR USING STEM CELLS IN TREATMENT OF THE BURNED (LITERATURE REVIEW)	70
Fayazov A.D., Charyshnikova O.S., Urazmetova M.D., Kamilov U.R., Tsiferova N.A., Stopnitskiy A.A.	

УДК 617:355:611-057.4(091)

DOI 10.54866/27129632_2022_4_5

ВОЕННЫЙ ХИРУРГ И АНАТОМ ПРОФЕССОР В.А. ПАВЛЕНКО (К 90-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ВОЕННО-ПОЛЕВОЙ ХИРУРГИИ)

© И.М. САМОХВАЛОВ^{1,2}, В.И. БАДАЛОВ¹, С.А. ШЛЯПНИКОВ^{1,2}, Н.А. ТЫНЯНКИН¹, Н.Ф. ФОМИН¹,
П.П. ЛЯШЕДЬКО¹

¹ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России,
Санкт-Петербург, Россия

² ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И.
Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

В связи с юбилейной датой — 90-летием создания первой в мире кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии — представлены материалы об одном из ее создателей, профессоре В.А. Павленко. Ученик академика В.Н. Шевкуненко, В.А. Павленко вначале занимал должность заместителя начальника вновь созданной кафедры военно-полевой хирургии, затем пять лет руководил этой кафедрой и внес большой вклад в ее становление.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Военно-медицинская академия, кафедра военно-полевой хирургии, В.А. Оппель, В.А. Павленко

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Шляпников С.А., Тынянкин Н.А., Фомин Н.Ф., Ляшедько П.П. Военный хирург и анатом профессор В.А. Павленко (к 90-летию кафедры военно-полевой хирургии). *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022;1(6):5–11.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

MILITARY SURGEON AND PROFESSOR OF ANATOMY V.A. PAVLENKO (TO THE 90-TH ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF MILITARY SURGERY)

© I.M.SAMOKHVALOV^{1,2}, V.I. BADALOV¹, S.A. SHLYAPNIKOV^{1,2}, N.A. TYNANKIN¹, N.F. FOMIN¹,
P.P. LYASHEDKO¹

¹ Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg State Research Institute for Emergency named after I.I. Djanelidze, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

In connection with the 90th anniversary of the creation of the world's first War Surgery Department of the Kirov Military Medical Academy, the materials about one of its founders — Professor V.A. Pavlenko are presented. Pupil of Academician V.N. Shevkunenko, Deputy Head of the newly created War Surgery Department, V.A. Pavlenko then supervised the Department for 5 years and made a great contribution to its development.

KEYWORDS: Military Medical Academy, War Surgery Department, V.A. Opperl, V.A. Pavlenko

TO CITE THIS ARTICLE:

Samokhvalov I.M., Badalov V.I., Shlyapnikov S.A., Tynyankin N.A., Fomin N.F., Lashedko P.P. Military surgeon and professor of anatomy V.A. Pavlenko (to the 90th anniversary of the Department of Military Surgery). *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanlidze*. 2022;1(6):5–11.

CONFLICT OF INTEREST The authors declare no conflicts of interest.

Введение. Имя профессора Виктора Алексеевича Павленко (1886–1937), тесно связанного с историей становления кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии, незаслуженно оттеснено фигурой основателя кафедры В.А. Опделя и вкладом в развитие военно-полевой хирургии других

выдающихся сотрудников кафедры — М.Н. Ахутина, С.И. Банайтиса, В.И. Попова. Эта статья посвящена памяти В.А. Павленко, талантливого хирурга и анатома; крестьянского сына, ставшего профессором и руководителем кафедры военно-полевой хирургии,

ученика В.Н. Шевкуненко и соратника В.А. Опделя (рис. 1).

Цель исследования. В связи с юбилейной датой — 90-летием открытия первой в стране и в мире кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии — представить материал об одном из основателей этого выдающегося коллектива.

Материал исследования. Основными материалами стали архивные данные кафедры и клиники военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия» МО РФ, применены исторический и аналитический методы исследования.

Результаты и их обсуждение. В соответствии с приказом наркома по военным и морским делам К.Е. Ворошилова 8 августа 1931 г. в Военно-медицинской академии была открыта первая в мире кафедра военно-полевой хирургии. Это был период, когда в стране разрабатывалась военно-медицинская доктрина, формировалась научно обоснованная система организации медицинской помощи раненым в надвигающейся мировой войне. Жизненно необходима была подготовка широких масс врачей в области военно-полевой хирургии — науке, созданной великим Н.И. Пироговым [1].

Открытия такой кафедры длительное время добивался видный ученый и выдающийся военный хирург профессор В.А. Оппель, который еще в 1916 году выдвинул основополагающие идеи будущей системы организации оказания помощи раненым на войне, получившей историческое название «система этапного лечения раненых» [2]. Создание отдельной кафедры военно-полевой хирургии стало возможным в рамках реформирования преподавания военно-специальных дисциплин в Академии в соответствии с приказами командования Рабоче-Крестьянской Красной Армии. До этого, несмотря на предложения многих профессоров-хирургов, Конференция (Ученый совет) Академии возражала против открытия такой кафедры, считая достаточными уже имеющиеся [3].

В.А. Оппель пригласил в формирующийся кафедральный коллектив профессора Э.Ю. Остен-Сакена, который до того читал курс военно-полевой хирургии при кафедре ортопедии и десмургии, а также своих учеников и сотрудников по расформированной кафедре академической хирургической клиники (в здании Михайловской больницы баронета Виллие), на месте которой создавалась новая кафедра. Это были ассистенты кафедры М.Н. Ахутин, С.И. Банайтис, И.А. Клюсс, В.И. Попов — молодые, но уже состоявшиеся хирурги с четким мировоззрением, сформированным на идеях учителя.

Особняком в этом ряду стоит назначенный на должность старшего ассистента (заместителя начальника кафедры) приват-доцент кафедры оперативной хирургии Академии, ученик профессора

В.Н. Шевкуненко Виктор Алексеевич Павленко, который возглавил операционно-перевязочное отделение клиники. Однако именно ему после непредвиденной кончины В.А. Опделя выпала роль руководителя нового коллектива в первые годы его становления.

Виктор Алексеевич Павленко родился 18 апреля 1886 г. в селе Носовка Нежинского уезда Черниговской губернии в крестьянской семье. Этот факт биографии в дальнейшем значительно повлиял на его судьбу. О детских годах В. Павленко и полученном им образовании сведений не сохранилось. В 12-летнем возрасте он поступает в Санкт-Петербургскую военно-фельдшерскую школу, одну из семи таких школ при военных госпиталях Российской империи, в требования для поступающих в которую входили умение читать, писать и считать. В числе прочих программа четырех лет обучения включала такие предметы, как анатомия, физиология, хирургия и учение о повязках, фармация, фармакология и рецептура, патология и гигиена. Выпускники этих школ распределялись в военные госпитали с обязательством прослужить 6 лет. В 1902 г. В.А. Павленко заканчивает военно-фельдшерскую школу и направляется для прохождения службы в госпитальную хирургическую клинику и академическую терапевтическую клинику Военно-медицинской академии. С 1908 г. он также работает в Калининской больнице Санкт-Петербурга. По-видимому, военфельдшер В.А. Павленко проявил себя столь положительно, что известные профессора С.П. Федоров и С.П. Боткин ходатайствовали о его приеме для обучения в Военно-медицинскую академию. Однако, если в военно-фельдшерские школы принимались «малолетние всех сословий», то по уставу Академии дети крестьян в этом учреждении учиться не могли.

Прослужив фельдшером 10 лет, в 1912 г. 26-летний В.А. Павленко поступает на медицинский факультет Юрьевского (ныне Тартусского) университета и в 1917 г. заканчивает его с отличием. В ходе учебы, совпавшей с годами Первой мировой войны, с 1915 по 1917 гг. В.А. Павленко одновременно служил зауряд-врачом при Управлении уполномоченного Красного Креста Северного района. Тогда же он получил первый практический опыт организации оказания помощи раненым на войне.

После свершившегося Октябрьского переворота 1917 г. (в котором, как сообщается, В.А. Павленко участвовал и оказывал помощь раненым) он был принят на должность ассистента кафедры оперативной хирургии Военно-медицинской академии, которой руководил выдающийся ученый профессор В.Н. Шевкуненко, в последующем академик, основатель крупной анатомо-хирургической школы.

Одновременно В.А. Павленко работает хирургом в расположенной недалеко от Академии больнице имени Карла Маркса (ныне святого Георгия). Уже в 1919 г. В.А. Павленко сдает докторантские экзамены и в 1922 г. успешно защищает диссертацию на тему «Типы положения почек и оперативные приемы при них».

Под руководством профессора В.Н. Шевкуненко он изучает топографо-анатомические отношения при ранениях различной локализации (совместно с А.С. Вишневым и А.Ю. Созон-Ярошевичем). Он разрабатывает способ фиксации подвижной слепой кишки при заворотах илеоцекального отдела кишечника ее подшиванием за длинную брыжейку к париетальной брюшине («способ Павленко») [4]. В.А. Павленко был автором глав руководств под редакцией В.Н. Шевкуненко «Курс оперативной хирургии» (в трех томах) и «Курс топографической анатомии». Среди публикаций В.А. Павленко этого периода, посвященных оперативной анатомии, а также

клинической абдоминальной хирургии и урологии, наибольшую известность получила статья, написанная совместно с Н.Н. Еланским, описывающая «новый способ пересадки мочеточника в кожу» (Труды съезда российских хирургов). За 14 лет работы В.А. Павленко на кафедре оперативной хирургии Академии происходит его успешное продвижение по службе, а в 1924 г. ему присваивается звание приват-доцента. Все эти годы он также продолжал оставаться активно практикующим хирургом в области абдоминальной хирургии и урологии (рис. 2).

В течение года (1929–1930 гг.) В.А. Павленко осуществлял временное руководство кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Киевского медицинского института. Там он предложил свой способ анестезии брюшного сплетения, написал ряд работ, среди которых необходимо отметить учебник «Хирургическая анатомия».



Рисунок 1. Бригваз, доктор медицинских наук профессор В.А. Павленко (1886–1937)



Рисунок 2. Приват-доцент кафедры оперативной хирургии Военно-медицинской академии РККА В.А. Павленко



Рисунок 3. Коллектив кафедры и клиники военно-полевой хирургии; начальник кафедры В.А. Павленко — четвертый справа во втором ряду



Рисунок 4. Практические занятия по военно-полевой хирургии в парке Академии. Отработка техники наложения кровоостанавливающего жгута и методики перекладывания раненого



Рисунок 5. Учебная операция, выполняемая профессором В.А. Павленко

Рисунок 6. Обход клиники профессором В.А. Павленко (первый слева)

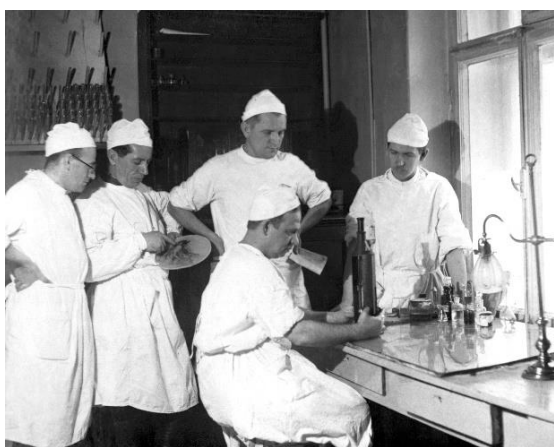


Рисунок 7. Научная работа в лаборатории клиники. В центре за микроскопом С.И. Банайтис, за ним стоит В.И. Попов, справа И.А. Клюсс

Рисунок 8. Сотрудники кафедры и клиники военно-полевой хирургии; начальник кафедры В.А. Павленко сидит в центре в первом ряду



*Рисунок 9.
Оперирует профессор В.А. Павленко*



*Рисунок 10. Могила В.А. Павленко
(фото февраль 2022 г.)*

В 1931 г. В.А. Павленко возвращается в Ленинград и назначается на должность старшего ассистента кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии. Такое назначение имело, несомненно, не только научный, но и административный смысл. Кандидат в члены ВКП(б) с 1932 г. Виктор Алексеевич Павленко был активным общественным работником, что для сотрудников Военно-медицинской академии тех лет было нечастым явлением. Как бы то ни было, но именно назначенному на кафедру военно-полевой хирургии В.А. Павленко выпала роль организатора работы молодого коллектива. при тяжелобольном начальнике В.А. Оптеле, трудившемся к тому же помимо Академии в больнице имени И.И. Мечникова, радиологическом институте и железнодорожной больнице,

Известно, что уже весной 1931 г. у В.А. Оптеля был диагностирован рак верхней челюсти, в октябре того же года Н.Н. Петров произвел ему радикальную операцию удаления верхней челюсти вместе с левым глазом. В течение последующего года Оппель прилагал значительные усилия для возвращения к активной работе на фоне постоянных головных болей, обусловленных развивающимся абсцессом головного мозга. Это был первый год работы молодого коллектива кафедры военно-полевой хирургии. Безусловно, основная часть практической нагрузки по организации деятельности кафедры и клиники легла на плечи заместителя, а после кончины В.А. Оптеля 7 октября 1932 г. — начальника кафедры военно-полевой хирургии профессора В.А. Павленко [5] (рис. 3).

«Большие организаторские способности, общая хирургическая и научная подготовка позволили ему широко развернуть и по-современному поставить дело в новой клинике, откуда начал выходить ряд исследований его сотрудников на оборонные темы» [6]. Именно под руководством В.А. Павленко кафедра

военно-полевой хирургии сформировалась как научный и учебный коллектив и приступила к систематическому преподаванию курса военно-полевой хирургии. Была утверждена первая учебная программа, рассчитанная на 144 учебных часа, и составлен тематический план изучения учебной дисциплины, в котором 18 часов отводилось на лекции. Оставшееся время было посвящено практическим занятиям. Одновременно была подготовлена необходимая методическая документация по обучению основам военно-полевой хирургии студентов во всех медицинских вузах страны (т.н. «врачей-резервистов») (рис. 4).

Базой для обучения студентов Академии военно-полевой хирургии стала клиника на 60 коек. Она имела собственное приемное отделение с травмунктом, операционно-перевязочное отделение, кабинеты (рентгеновский, физиотерапевтический, лечебно-физкультурный) и лаборатории (клиническая, биохимическая, экспериментальная). Работой приемного отделения руководил Э.Ю. Остен-Сакен, операционно-перевязочного отделения — в первое время — В.А. Павленко.

Став руководителем кафедры, дивврач профессор В.А. Павленко много оперировал, проводя, в том числе специальные учебные вмешательства. В антикварном фотоальбоме тех времен о кафедре и клинике военно-полевой хирургии, подаренном кафедре профессором Н.Ф. Фоминым, остались свидетельства лечебной деятельности профессора В.А. Павленко: выполнение хирургических операций, профессорские обходы с осмотром больных (рис. 5, 6). Одновременно на кафедре развернулась активная военно-научная работа. Основным вопросом являлось изучение проблем медицинского обеспечения войск в современных условиях, организация оказания

хирургической помощи раненым. С самых первых дней становления кафедры военно-полевой хирургии наладила деловые связи с годом ранее основанной кафедрой военных и военно-санитарных дисциплин во главе с Б.К. Леонардовым (ныне кафедра организации и тактики медицинской службы). Тесное творческое содружество кафедр способствовало совершенствованию системы медицинского обеспечения войск и подготовке кадров военных врачей.

Изучались особенности патологии огнестрельных ран, травматический шок, переливание крови на войне. Исследования С.И. Банайтиса тех лет вылились в диссертацию 1935 г по патогенезу травматического шока «Материалы об обмене веществ при травматическом шоке» (рис. 7).

В.И. Попов, изучая характер нарушений при травматическом шоке, разработал рецептуру применявшихся в годы Великой Отечественной войны противошоковых растворов (защита диссертации в 1938 г.). Всего под руководством В.А. Павленко в эти годы было защищено 5 диссертаций. Сотрудник кафедры М.Н. Ахутин в 1932 г. назначается заведующим кафедрой оперативной хирургии Хабаровского медицинского института. Совместно с кафедрой военно-полевой хирургии исследованиями по оказанию хирургической помощи раненым занимались и другие кафедры Академии: общей хирургии (С.С. Гирголав), факультетской хирургии (С.П. Федоров, В.Н. Шамов, Н.Н. Еланский), ортопедии (Г.И. Турнер), патологической физиологии (И.Р. Петров), оперативной хирургии (В.Н. Шевкуненко).

В 1930-х гг. в стране развернулась активная работа по разработке отечественной военно-медицинской доктрины с непосредственным участием сотрудников кафедры военно-полевой хирургии. В основу доктрины была положена система этапного лечения раненых, разработанная В.А. Оппелем на основе критического анализа опыта Первой мировой войны. Этой тематике были посвящены организованная кафедрой в 1934 г. I Всесоюзная конференция по проблемам этапного лечения, а в 1936 г. — XXIII Всесоюзный съезд хирургов. Основными докладчиками на них выступили сотрудники кафедры военно-полевой хирургии В.А. Павленко, С.И. Банайтис, И.А. Клюсс, В.И. Попов и других кафедр Военно-медицинской академии (П.А. Куприянов, Н.Н. Еланский, С.А. Новотельнов, Н.М. Янчур и др.). В докладе В.А. Павленко, посвященном лечению огнестрельных ран, проводилась мысль о том, что «главным элементом первичной хирургической обработки ран должно быть иссечение всего поврежденного, разрушенного и некротизированного» [7] (рис. 8).

Материалы прошедших форумов были опубликованы Академией в 1937–1939 гг. в специальных сборниках «Этапное лечение поврежденных» (1937 г., второе издание — 1939 г.). В этих сборниках, по содержанию приближающихся к указаниям по военно-полевой хирургии, наряду с вопросами догоспитальной помощи раненым, были рассмотрены также проблемы организации и оказания хирургической помощи при ранениях всех локализаций и термических поражениях [8].

Следует отметить, что всего за пять лет, прошедших после открытия, своей активной многогранной работой кафедра и клиника военно-полевой хирургии под руководством В.А. Павленко заявила о себе как состоявшийся авторитетный педагогический, лечебный и научный коллектив. По свидетельству соратников руководителя кафедры, все эти годы В.А. Павленко очень много работал, не считаясь со здоровьем, которое стало ухудшаться (рис. 9).

Кроме кафедры и клиники, он активно трудился в Хирургическом обществе Пирогова, Ленинградском урологическом обществе, Обществе Красного Креста, коммунистической благотворительной организации МОПР («Международная организация помощи борцам революции»), был депутатом Ленинградского городского и районного советов нескольких созывов. Вот перечень его работ по военно-полевой хирургии последних лет жизни: «Об огнестрельных ранениях брюшной полости по данным типовой анатомии» (рукопись), «Хирургическая работа ППМ и ГМП» (доклад в Хирургическом обществе Пирогова, 1933 г.), «Пакет-повязка из отходов марли» (статья в журнале «Военно-санитарное дело», 1934 г.), «О наборе инструментов для разного рода операций в полевых условиях» (рукопись), «Портативный набор инструментов для хирургической группы усиления» (рукопись).

Как сказано в некрологе о В.А. Павленко, опубликованном в журнале «Вестник хирургии им. И.И. Грекова» в 1937 г., «тяжелая болезнь, первый грозный приступ которой поразил его два года назад, сломила крепкий организм... Усиленная работа на ответственном посту, работа, уменьшить которую он не хотел, ускорила течение болезни» [6]. В.А. Павленко умер 11 апреля 1937 г. в возрасте 51 года, а уже в мае начальник Академии корврач А.Г. Кючарианц поставил вопрос о закрытии кафедры военно-полевой хирургии с преобразованием ее в доцентский курс при кафедре госпитальной хирургии (начальник — С.С. Гирголав). Сегодня трудно сказать, что стало причиной этого решения. Как бы то ни было, закрытие кафедры невольно связывается с кончиной профессора В.А. Павленко, без которого ученый совет

Академии не видел смысла в ее существовании, а часть преподавателей была отчислена из Академии.

Заключение. К счастью, уже в 1938 г. кафедра военно-полевой хирургии Академии была воссоздана на той же клинической базе под руководством профессора Н.Н. Еланского. В том, что к началу Великой Отечественной войны военно-медицинская служба страны имела научно разработанную, апробированную в сражениях военно-медицинскую доктрину, имеется заслуга и кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии. А

сотрудники кафедры, в становлении которой принимал непосредственное участие В.А. Павленко, блестяще продолжили претворять в жизнь идеи «этапного лечения раненых» в локальных войнах ближайших лет и стали главными хирургами фронтов и армий Великой Отечественной войны [9].

Похоронен профессор В.А. Павленко на Казачьем кладбище (бывшая Коммунистическая площадка) Александро-Невской Лавры Ленинграда-Санкт-Петербурга (рис. 10).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Самохвалов И.М., Рева В.А.* Военно-полевой хирург Н.И. Пирогов // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2020. Т. 15. № 3. С. 21–26.
2. *Samokhvalov I.M., Tyniankin N.A., Reva V.A., Rasmussen T.E.* The military surgical legacy of Vladimir Oppel (1872–1932) // J Trauma. 2013. N 74 (4). P. 1178–1181.
3. *Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Тынянкин Н.А. и др.* Очерки истории российской военно-полевой хирургии в портретах выдающихся хирургов / под ред. Е.К. Гуманенко. СПб: Фолиант, 2006. 344 с.
4. *Матяшин И.М., Глузман А.М.* Справочник хирургических операций. Киев: Здоров'я, 1979. С. 204.
5. Профессора Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии / под ред. А.Б. Белевитина. 2-е изд., испр. и доп. СПб.: ВМЕДА, 2008. 616 с.
6. Профессор В.А. Павленко // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 1937. Т. 52. Книга 137. С. 140–142.
7. *Беркутов А.Н.* Учение о ранах // Развитие науки в академии за 50 лет. Л.: ВМА, 1969. С. 262–277.
8. Этапное лечение повреждений. Материалы по военно-полевой хирургии / отв. ред. А.Г. Ключарианц. М.-Л.: Медгиз, Ленинградское отделение, 1939. 516 с.
9. Военно-полевая хирургия: учебник / под ред. И.М. Самохвалова. СПб: ВМЕДА, 2021. 496 с.

АВТОРЫ

Самохвалов Игорь Маркелович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой (клиникой) военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6. Ведущий научный сотрудник ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru.

Бадалов Вадим Измаилович, доктор медицинских наук, профессор, заместитель начальника кафедры военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; e-mail: vadim_badalov@mail.ru.

Шляпников Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3. Профессор кафедры военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; e-mail: shlyapnikov@emergency.spb.ru.

Тынянкин Николай Александрович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; e-mail: ntynyankin@mail.ru.

Фомин Николай Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии. ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; e-mail: fominmed@mail.ru.

Ляшедко Петр Павлович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры военно-полевой хирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ; e-mail: lyashedko2010@yandex.ru.

Поступила в редакцию 12.01.2022
Принята к печати 12.03.2022

REFERENCES

1. *Samokhvalov I.M., Reva V.A.* Military field surgeon N.I. Pirogov // Bulletin of Pirogov National Medical&Surgical Center. 2020. N 15 (3, part1). P. 21–26.
2. *Samokhvalov I.M., Tyniankin N.A., Reva V.A., Rasmussen T.E.* The military surgical legacy of Vladimir Oppel (1872–1932) // J Trauma. 2013. N 74 (4). P. 1178–1181.
3. *Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M., Tynyankin N.A. et al.* Essays on the history of Russian military field surgery in portraits of prominent surgeons. St.Petersburg: Foliant, 2006.
4. *Matyashin I.M., Gluzman A.M.* Directory of surgical operations. Kiev: Zdorov'ya, 1979. P. 204.
5. Professors of the Military Medical (Medico-Surgical) Academy/ ed. A.B. Belevitina. SPb.: VMedA, 2008. 616 p.
6. Professor V.A. Pavlenko // Bulletin of Surgery. I.I. Grekov. 1937. T. 52. Book 137. P. 140–142.
7. *Berkutov A.N.* The doctrine of wounds // Development of science in the academy for 50 years. L.: VMA, 1969. P. 262–277.
8. Staged treatment of injuries. Materials on military field surgery/ managing ed. A.G. Kyuchariants. M.-L.: Medgiz, Leningrad branch, 1939.
9. *Samokhvalov I.M., ed.* Military field surgery: textbook. St.Petersburg: Military Medical Academy, 2021.

AUTHORS

Samokhvalov Igor Markelovich, MD, Professor, Head of Department (Clinic) of Military Field Surgery of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov, 6, Academician Lebedev str., St. Petersburg, 194044. Leading researcher of the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine; Budapeshtskaya str., 3, St. Petersburg, 192242; e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru.

Badalov Vadim Izmailovich, MD, Professor, Deputy Head of Department of Military Field Surgery of the of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov; e-mail: vadim_badalov@mail.ru.

Shlyapnikov Sergey Alekseevich, MD, Professor, Head of Department of Surgical Infections of the Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242. Professor of Department of Military Field Surgery of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Chief Neurosurgeon of the Ministry of Defense of the Russian Federation; e-mail: shlyapnikov@emergency.spb.ru.

Tynyankin Nikolai Aleksandrovich, PhD Med, associate professor of Department of Military Field Surgery of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov; e-mail: ntynyankin@mail.ru.

Fomin Nikolai Aleksandrovich, MD, Professor, Head of Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov; e-mail: fominmed@mail.ru.

Lyashedko Petr Pavlovich, PhD Med, associate professor of Department of Military Field Surgery of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov; e-mail: lyashedko2010@yandex.ru.

Received on 12.01.2022
Accepted on 12.03.2022

УДК 617.3

DOI 10.54866/27129632_2022_4_12

ВОСЬМИЛЕТНИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНИМАЛЬНО-ИНВАЗИВНОГО ТРАНСФОРАМИНАЛЬНОГО СПОНДИЛОДЕЗА С ОДНОСТОРОННЕЙ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИЕЙ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

© К.А. ПОЯРКОВ, И.Ш. КАРАБАЕВ, В.В. ХЛЕБОВ, А.А. ПАЛИКОВСКИЙ, А.Ж. ТИЛОВ

ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы. Оценить 8-летний опыт применения минимально-инвазивного трансфораминального спондилодеза с односторонней транспедикулярной фиксацией при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника в нейрохирургическом отделении ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова. **Материалы и методы.** С 2014 по 2021 гг. было выполнено 155 оперативных вмешательств методом MIS-TLIF с односторонней фиксацией по поводу дегенеративной патологии позвоночника. Клинические результаты оценивались по модифицированной шкале Macnab через 1 год после операции и шкале ODI перед операцией, через 6 месяцев и 1 год. Выраженность болевого синдрома в пояснице и ноге оценивалась по шкале VAS перед операцией, после операции, через 6 месяцев и через 1 год. Также учитывались время оперативного вмешательства, кровопотеря, сроки госпитализации, рассчитывалась эффективная доза излучения при выполнении вмешательств. **Результаты.** После операции было достоверное улучшение клинических результатов по шкалам Macnab, ODI, VAS. По шкале удовлетворенности Macnab результаты лечения оценивали на отлично и хорошо 85% пациентов, на удовлетворительно — 9,2%, неудовлетворительно — 5,8%. Частота формирования костного блока составляла 82,5%. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 119,6±30,8 мин, средняя кровопотеря 153,9±93,3 мл, средний койко-день 8,7±2,4 дня. **Выводы.** В нашем исследовании оперативные вмешательства с односторонней фиксацией показали хорошие клинические и рентгенологические результаты. Особенности метода являются ограниченные показания, невозможность коррекции деформаций сагиттального профиля, что делает метод, по сути дела, технологией стабилизации «in situ».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: минимально-инвазивный трансфораминальный спондилодез, односторонняя транспедикулярная фиксация.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Поярков К.А., Карабаев И.Ш., Хлебов В.В., Паликовский А.А., Тилов А.Ж. 8-летний опыт применения минимально-инвазивного трансфораминального спондилодеза с односторонней транспедикулярной фиксацией при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022;1(6): 12–16.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

8-YEAR EXPERIENCE OF USING MINIMALLY INVASIVE TRANSFORAMINAL FUSION WITH UNILATERAL TRANSPEDICULAR FIXATION IN DEGENERATIVE DISEASES OF THE LUMBAR SPINE

© К.А. POYARKOV, I.SH. KARABAEV, V.V. KHLEBOV, A.A. PALIKOVSKY, A.ZH. TILOV

The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia (the Nikiforov's NRCERM)

ABSTRACT.

Objective. To evaluate 8-year experience of minimally invasive transforaminal fusion with unilateral transpedicular fixation for degenerative diseases of the lumbar spine in the neurosurgical department of ARCEM. n.a. A.M. Nikiforova. **Materials and methods.** From 2014 to 2021, 155 surgical interventions were performed using the MIS-TLIF method with unilateral fixation for degenerative pathology of the spine. Clinical results were assessed using

the modified Macnab scale 1 year after surgery and the ODI scale before surgery, 6 months and 1 year later. The severity of pain in the lower back and leg was assessed on the VAS scale before surgery, after surgery, as well as after 6 months and 1 year. The time of surgery, blood loss, hospitalization time were also taken into account, and the effective dose of radiation was calculated during interventions. **Results.** After the operation, there was a significant improvement in clinical results according to the Macnab, ODI, VAS scales. According to the Macnab satisfaction scale, 85% of patients assessed the results of treatment as excellent and good, 9.2% as satisfactory, and 5.8% as unsatisfactory. The frequency of bone block formation was 82.5%. The average duration of surgery was 119.6 ± 30.8 minutes, the average blood loss was 153.9 ± 93.3 ml, the average bed-day was 8.7 ± 2.4 days. **Conclusions.** In our study, surgical interventions with unilateral fixation showed good clinical and radiological results. The peculiarities of the method are limited indications, the impossibility of correcting sagittal profile deformities, in fact being an “in situ” stabilization technology.

KEYWORDS: minimally invasive transforaminal fusion with unilateral transpedicular fixation

TO CITE THIS ARTICLE

Poyarkov K.A., Karabaev I.Sh., Khlebov V.V., Palikovskiy A.a., Tilov A.Zh. 8-year experience of using minimally invasive transforaminal fusion with unilateral transpedicular fixation in degenerative diseases of the lumbar spine. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze.* 2022; 1(6); 12–16.

CONFLICT OF INTEREST The authors declare no conflicts of interest.

Актуальность. Стенозы поясничного отдела позвоночника встречаются у 74–86% пациентов. Встречаемость симптомного люмбального стеноза в популяции составляет около 5% среди больных в возрасте до 50 лет и 10–15% среди лиц старше 50 лет [1, 2, 3]. По данным отчета главного нейрохирурга МЗ РФ В.В. Крылова о проделанной работе за 2019 год было прооперировано по поводу дегенеративных заболеваний 71769 человек (предполагаемый объем 73397 человек).

Стеноз поясничного отдела подразделяется на центральный и латеральный. Доля последнего — 10%, причем выделяют несколько его форм: стеноз рецессуса, фораминальный и экстрафораминальный стенозы. Наиболее популярным методом хирургического лечения дегенеративных стенозов поясничного отдела позвоночника является техника TLIF и ее модификация — MIS-TLIF.

С начала 2000-х годов в литературе стали появляться сообщения о применении MIS-TLIF с односторонней транспедикулярной фиксацией. Односторонняя фиксация может быть более предпочтительной, поскольку она менее инвазивна и уменьшает время операции, кровопотерю и деструкцию задних структур при сопоставимых клинических и рентгенологических исходах с классической двусторонней фиксацией. Качество костного блока при рентгенологической оценке несколько ниже и формируется он медленнее при односторонней декомпрессии и фиксации ПДС — но влияния на результат нет [8, 9, 10]. Прочность и стабильность односторонней фиксирующей системы также подтверждена рядом экспериментальных работ [9, 11, 12]. **Цель исследования.** Оценить 8-летний опыт применения минимально-инвазивного трансфораминального спондилодеза с односторонней транспедикулярной фиксацией при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника в нейрохирургическом отделении ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова.

Материалы и методы. Ретроспективно с 2014 по 2021 гг. было оценено 155 оперативных вмешательств методом MIS-TLIF с односторонней фиксацией по поводу дегенеративной патологии позвоночника. Показаниями к декомпрессии и односторонней фиксации были: монологический стеноз позвоночного канала или комбинированный стеноз с односторонним радикулярным синдромом (включая рецидивную грыжу межпозвонкового диска), не требующие коррекции сагитального и фронтального баланса позвоночника. Противопоказанием были наличие деформаций позвоночника (врожденная и приобретенная), стеноза на 2 и более сегментах или остеопороза.

У 39 пациентов (25%) в анамнезе было ранее выполненное хирургическое вмешательство на оперируемом межпозвонковом диске. Среди пациентов было 49 женщин и 106 мужчин. Средний возраст 48,5 лет.

Обсуждение. Большинство пациентов (87,5%) имели сопутствующую компенсированную и субкомпенсированную патологию, в основном сердечно-сосудистую и эндокринную. Особое внимание обращали на себя пациенты с сахарным диабетом — 9 человек (6%), с ожирением (ИМТ ≥ 30) — 58 человек (37%).

Перед операцией пациенты проходили стандартный клинический и неврологический осмотры, предоперационное клиничко-лабораторное обследование, МРТ, Rg-графию поясничного отдела позвоночника стоя с захватом тазобедренных суставов. МСКТ (МСКТ-миелографию) — по показаниям.

Таблица 1. Распределение пациентов по возрасту

Возраст	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	90–100
Пациенты	7	39	45	26	21	6	1

Таблица 2. Количество операций по годам

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
19	22	35	21	12	9	12	24

Таблица 3. Сегменты, на которых выполнялись операции

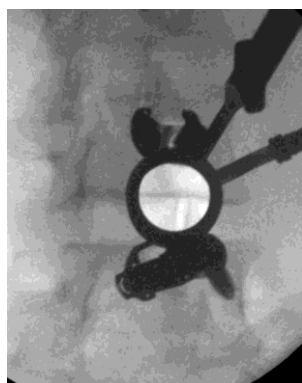
Сегмент	L5-S1	L4-L5	L3-L4	L2-L3	L1-L2	Th11-Th12
Количество операций	52	73	9	5	2	1

Таблица 4. Динамика средних значений VAS и ODI

	Перед операцией	Выписка	6 месяцев	1 год
VAS поясница	7,8	3,2	2,4	1,9
VAS нога	8,3	2,4	1,3	1,6
ODI	65,8		24,6	15,6



*Рис. 1–5.
Этапы операции*



Минимальноинвазивный трансфораминальный межтеловой спондилодез с односторонней транспедикулярной фиксацией (uniMIS TLIF) выполнялся под общей анестезией в положении на животе. Для фиксации использовались канюлированные винты (131 пациент, 84,5 %) или

стандартные винты (24 пациента, 15,5 %), устанавливаемые только со стороны доступа.

Декомпрессия осуществлялась при помощи тубулярной ретракторной системы Spotlight в объеме интерламинотомии, фораминотомии, дискэктомии. Межтеловой спондилодез осуществлялся при помощи

межтелового кейджа с аутокостью и/или заменителем костной ткани (Фото 1–5).

Клинические результаты оценивались по модифицированной шкале Маснаб через 1 год после операции и шкале ODI перед операцией, через 6 месяцев и 1 год. Выраженность болевого синдрома в пояснице и ноге оценивалась по шкале VAS перед операцией, после операции, через 6 месяцев и 1 год. Также учитывались время оперативного вмешательства, кровопотеря, сроки госпитализации, рассчитывалась эффективная доза излучения при выполнении вмешательств.

Рентгенологический результат оценивался через 6 и 12 месяцев по МСКТ поясничного отдела позвоночника.

Результаты. После операции отмечено достоверное улучшение клинических результатов. По шкале удовлетворенности Маснаб результаты лечения на отлично и хорошо оценивали 85% пациентов, на удовлетворительно — 9,2%, неудовлетворительно — 5,8%. Динамика средних значений VAS и ODI представлена в таблице 4.

Интраоперационные и ранние послеоперационные осложнения: повреждение ТМО — 2 случая, поверхностная раневая инфекция — 4 случая, гематома области операции — 2 случая. В последующем данные осложнения не сказались на клиническом результате. Повторные вмешательства

выполнялись в течение года после UniMIS TLIF по поводу миграции кейджа (2 случая), псевдоартроза (3 случая), патологии смежного уровня (2 случая). Стойкая посткомпрессионная радикулопатия была у 4 пациентов.

У 16 пациентов в группе удовлетворительных и неудовлетворительных результатов было ожирение, у 6 — сахарный диабет. Длительность обострения перед оперативным лечением у 19 пациентов была более 5 месяцев. Частота формирования костного блока составляла 82,5%. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 119,6±30,8 мин, средняя кровопотеря 153,9±93,3 мл., средний койко-день 8,7±2,4 дня. Средняя эквивалентная доза при uMIS-TLIF составила 1,23±0,96 mSv.

Выводы. В нашем исследовании оперативные вмешательства с односторонней фиксацией показали хорошие клинические и рентгенологические результаты. Среди минимально-инвазивных технологий односторонняя фиксация дает возможность снизить лучевую нагрузку на пациента, а также уменьшить стоимость оперативного лечения за счет снижения количества имплантатов. Особенности метода являются ограниченные показания, невозможность коррекции деформаций сагиттального профиля, что делает метод, по сути дела, технологией стабилизации «in situ».

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

- Vasilenko I.I., Klimov V.S., Evsyukov A.V., Loparev E.A., Khalepa R.V., Moysak G.I., Rzaev D.A. A change in the sagittal balance in elderly and senile patients with degenerative stenosis of the lumbar spine // Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko. 2015. N 79 (5). P.102–107. DOI: 10.17116/neiro2015795102-107
- Jensen R.K., Jensen T.S., Koes B. et al. Prevalence of lumbar spinal stenosis in general and clinical populations: a systematic review and meta-analysis // Eur Spine J. 2020. N 29. P. 2143–2163. DOI: 10.1007/s00586-020-06339-1
- Kalichman L.I., Cole R., Kim D.H., Li L., Suri P., Guermazi A., Hunter D.J. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study // Spine J. 2009. N 9 (7). P. 545–550. DOI: 10.1016/j.spinee.2009.03.005. Epub 2009 Apr 23.
- Ilyas H., Udo-Inyang I., Savage J. Lumbar spinal stenosis and degenerative spondylolisthesis: a review of the sport literature // Clin Spine Surg. 2019. N 32. P. 272–278.
- Kovacs F.M., Urrutia G., Alarcon J.D. Surgery versus conservative treatment for symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review of randomized controlled trials // Spine (Phila Pa 1976). 2011. N 36 (20). P. 1335–1351. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31820c97b1.
- Weinstein J.N., Tosteson T.D., Lurie J.D. et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis four-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial // Spine (Phila Pa 1976). 2010. N 35 (14). P. 1329–1338. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181e0f04d
- Harms J.G., Jerszensky D. Die posteriore, lumbale, interkorporelle fusion in unilateraler transforaminaler Technik // Oper Orthop Traumatol. 1998. N 10 (2). P. 90–102. DOI: 10.1007/s00064-006-0112-7.
- Giorgi, H., Prebet, R., Andriantsimiavona, R., Tropiano, P., Blondel, B., & Parent, H. F. (2018). Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation (UNILIF): morbidity, clinical and radiological 2-year outcomes of a 66-patient prospective series // European Spine Journal. 1933–1939. N 27 (8). DOI: 10.1007/s00586-017-5452-5
- Badikillaya V., Akbari K.K., Sudarshan P., Suthar H., Venkatesan M., Hegde S.K. Comparative Analysis of Unilateral versus Bilateral Instrumentation in TLIF for Lumbar Degenerative Disorder: Single Center Large Series // Int J Spine Surg. 2021. N 15 (5). P. 929–936. DOI: 0.14444/8121. Epub 2021 Sep 22. PMID: 34551929
- Wang H.W., Hu Y.C., Wu Z.Y., Wu H.R., Wu C.F., Zhang L.S., Xu W.K., Fan H.L., Cai J.S., Ma J.Q. Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion and Unilateral Fixation for Degenerative Lumbar Disease // Orthop Surg. 2017. N 9 (3). P. 277–283. DOI: 10.1111/os.12345.PMID: 28960820
- Godzik, J., Martinez-del-Campo E., Newcomb A.G.U.S., Reis, M.T., Perez-Orribo L., Whiting A.C., Crawford N.R. Biomechanical Stability Afforded by Unilateral Versus Bilateral Pedicle Screw Fixation with and without Interbody Support Using Lateral Lumbar Interbody Fusion // World Neurosurgery. 2018. N 113, P. 439–445. DOI: 0.1016/j.wneu.2018.02.053
- Nurmukhametov Renat Madekhatovich. A method for unilateral transpedicular fixation with an interbody cage. Dissertation for the degree of candidate of medical sciences. 2018.

АВТОРЫ

Поляков Константин Александрович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: kpoarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Карбаев Игорь Шамансурович, врач-нейрохирург, кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, главный нейрохирург МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Тилов Азамат Жамалович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: Tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Хлебков Валентин Викторович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Паликовский Александр Анатольевич, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

Поступила в редакцию 20.01.2022
Принята к печати 03.03.2022

AUTHORS

Poyarkov Konstantin Alexandrovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: kpoarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Karabaev Igor Shamansurovich, PhD, head of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Tilov Azamat Zhamalovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: Tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Khlebov Valentin Viktorovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Palikovskiy Alexander Anatol'evich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

Received on 20.01.2022
Accepted on 03.03.2022

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ШЕЙНОГО СУБАКСИАЛЬНОГО ЛОРДОЗА НА БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПОСЛЕ ОДНО-ДУХУРОВНЕВЫХ АСДФ, ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА

© А.Ж. ТИЛОВ, И.Ш. КАРАБАЕВ, К.А. ПОЯРКОВ, В.В. ХЛЕБОВ, А.А. ПАЛИКОВСКИЙ

ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы. Определить связь между сагиттальными параметрами шейного отдела позвоночника и аксиальным болевым синдромом в шее у пациентов после одно- двухуровневых АСДФ. **Материалы и методы.** В основу работы положены данные историй болезни 83 пациентов, оперированных в период с 2020 по 2022 гг. в нейрохирургическом отделении ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России. Исследования ШСБ выполнялось путем анализа рентгенограмм шейного отдела позвоночника пациентов. Выраженность мышечно-тонического болевого синдрома до и после оперативного вмешательства оценивали по степени нарушения жизнедеятельности из-за боли в шее при помощи Индекса ограничения жизнедеятельности. Результаты. Наши результаты показывают статистически значимое увеличение субаксиального шейного лордоза, с 6,74 (до операции) до 10,13 (после операции) ($p < 0,05$). Выявлено также снижение NDI у прооперированных пациентов с 44,23% до 23,58% ($p < 0,01$). Прослежено, что более высокий послеоперационный шейный угол Кобба (следовательно, шейный лордоз) сопровождается снижением NDI, а, следовательно, уменьшением болей в шее. **Заключение.** Увеличение шейного лордоза в ходе АСДФ сопровождается уменьшением аксиальных болей в шейной области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сагиттальный баланс шейного отдела позвоночника, передняя шейная декомпрессия, субаксиальный шейный лордоз

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Тилов А.Ж., Карабаев И.Ш., Поярков К.А., Хлебов В.В., Паликовский А.А. Влияние изменений шейного субаксиального лордоза на болевой синдром после одно- двухуровневых асdf, при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1 (6): 17–21.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

CHANGES IN THE CERVICAL SAGITTAL BALANCE TO NECK PAIN SYNDROME AFTER ONE-TWO-LEVEL ACDF IN DEGENERATIVE DISEASES

© A.Z. TILOV, I.S. KARABAEV, K.A. POYARKOV, V.V. KHLEBOV, A.A. PALIKOVSKIY

The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia (the Nikiforov's NRCERM), St. Petersburg, Russia

ABSTRACT.

Purpose. To ascertain if there is any connection between cervical sagittal balance and neck pain in patients undergoing ACDF surgery. **Materials and methods.** This study analyzed 83 patients who had ACS surgery between 2020 and 2022. All of the patients' evaluations were clinically performed using the (NDI). MRI of the cervical spine provided the needed radiological assessment which allowed radiological data measurement for pre-operative CSB. X-rays were used to evaluate the same criteria post-operatively. **Results.** The research showed a substantial increase in the Cobb angle post-operatively (10.34 degrees) in comparison with the pre-operative results (6.68 degrees) ($p < 0,05$). At the same time, a substantial decrease in NDI was revealed post-operatively (23,58%) in comparison with

the pre-operative results (44,23%) ($p < 0,01$). A negative (inverse) correlation between Cobb angle and NDI was observed ($r = -0,31$) ($p < 0,05$). **Conclusion.** The increase in the Cobb angle accompanies a reduction of neck pain after ACDF.

KEYWORDS: cervical sagittal balance, anterior cervical decompression and fusion, subaxial cervical lordosis.

TO CITE THIS ARTICLE

Tilov A.Z., Karabaev I.S., Poyarkov K.A., Khlebov V.V., Palikovskiy A.A. Changes in the cervical sagittal balance to neck pain syndrome after one-two-level ACDF in degenerative diseases. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze.* 2022; 1 (6): 17–21.

CONFLICT OF INTEREST The authors declare no conflicts of interest.

Сокращения

ШСБ — сагиттальный баланс шейного отдела позвоночника;
ACDF — передняя шейная декомпрессия и последующий спондилодез;
ДДЗП — дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника;
NDI — Индекс ограничения жизнедеятельности из-за боли в шее.

Введение. Передняя шейная декомпрессия и последующий спондилодез является «золотым стандартом» для лечения дегенеративных заболеваний шейного отдела позвоночника [1] и связаны с коррекцией кифоза и поддержание послеоперационного лордоза. ACDF считается установленным стандартом лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний шейного отдела позвоночника, сопровождающихся болями в шее и радикулопатическим синдромом.

Согласно некоторым исследованиям [2], на качество жизни пациентов могут влиять изменения сагиттального профиля шейного отдела позвоночника пациента. Некоторые параметры шейного сагиттального профиля потенциально связаны с исходами и изменением качества жизни после ACDF [3].

Эта статья направлена на оценку влияния изменения сагиттального баланса шейного отдела позвоночника на клинико-функциональные показатели у пациентов с шейным аксиальным болевым синдромом и радикулопатией после одно-двухуровневых ACDF. Наши выводы могут помочь хирургам в предоперационном планировании, прогнозировании послеоперационных результатов и разработке более эффективной хирургической тактики.

Цель исследования. Выявить взаимосвязь между сагиттальными параметрами шейного отдела позвоночника и аксиальным болевым синдромом, у пациентов после одно-двухуровневых ACDF, с имплантацией различных по угловым характеристикам межтеловых имплантатов.

Материалы и методы исследования. В основу работы положены данные историй болезни 83 пациентов, оперированных в период с 2020 по 2022 гг. в нейрохирургическом отделении ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной

медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, а именно 50 мужчин (60,3%) и 33 женщин (39,7%) в возрасте от 28 до 70 лет (средний возраст 50 лет). Диапазон наблюдения составил 6–24 месяцев (средний период 14,5 месяцев). С целью исключения статистических различий, как потенциального смешанного фактора, был проведен ковариационный анализ с возрастом как ковариантным фактором.

Всем пациентам выполнялась плановая ACDF на одном или двух уровнях по поводу грыж шейных межпозвонковых дисков, в том числе в сочетании с дегенеративным стенозом позвоночного канала.

Исследования ШСБ выполнялось путем анализа рентгенограмм шейного отдела позвоночника пациентов и сравнения данных с соответствующими клиническими симптомами на до- и послеоперационных этапах.

Критерии включения

Клинические: цервикалгический синдром, резистентный к консервативному лечению, прогрессирующий неврологический дефицит (проводниковые, радикулопатические нарушения);

Инструментальные: МРТ-факт поражения соответствующего позвоночно-двигательного сегмента с признаками компрессии корешкового нерва грыжей диска либо дегенеративным стенозом позвоночного канала; рентгенологические признаки шейной миелопатии.

Использование описанных выше критериев отбора пациентов позволило сделать исследуемую группу практически однородной по объему оперативного вмешательства и, соответственно, по степени возможной коррекции шейного лордоза.

ШСБ мы количественно рассчитывали путем измерения множества различных параметров. В наших исследованиях использовались четыре параметра для определения шейного сагиттального баланса: сагиттальное вертикальное выравнивание (C2-C7

SVA), субаксиальный шейный лордоз (C2-C7) или угол Кобба, T1CL и T1-наклон.

Обследование пациентов включало:

- анализ клинических и рентгенологических данных истории болезни и протоколов оперативного вмешательства; из медицинской документации отбирались сведения о предоперационном неврологическом статусе пациентов;
- оценку ШСБ по данным пред- и послеоперационных рентгенографий (в положении стоя в прямой и боковой проекциях) в программе SurguMap;
- формализованную оценку состояния пациентов и результаты оперативного вмешательства; выраженность мышечно-тонического болевого синдрома до и после оперативного вмешательства оценивали при помощи степени нарушения жизнедеятельности — Индекс ограничения жизнедеятельности из-за боли в шее (NDI — Oswestry Neck disability index).

Результаты.

Пре- и постоперационные изменения NDI. Для всех пациентов, независимо от использованного межтелового имплантата, средний дооперационный NDI составил 44,23% по сравнению с 23,58% после операции. Наши результаты показывают статистически значимое уменьшение боли в шее (NDI) после операции ($p < 0,01$) (рис. 1).

Изменения параметров шейного сагиттального профиля после операции. После операции наблюдалось значительное увеличение угла Кобба — до 10,13 по сравнению с 6,74 до операции ($p = 0,011$) (рис. 2).

По мере увеличения угла Кобба после операции увеличивалась также доля пациентов с цервикальным лордозом (модифицированный метод Тоэмы).

Оценка результатов в зависимости от используемого имплантата. Мы оценили результаты, разделив пациентов на три группы в зависимости от типа используемого имплантата. Для пациентов в группе с межтеловым имплантом с угловой деформацией 7 градусов мы обнаружили увеличение угла Кобба с 6,88 углов до операции, до 13,88 градусов после операции ($p = 0,032$); в группе с кейджем с угловой деформацией 4 градуса, угол Кобба изменился с 7,79 градуса до операции по сравнению с 11,82 после операции ($p = 0,024$); в группе с кейджем с угловой деформации 0 градусов, угол Кобба в среднем составлял 7,82 градуса до операции по сравнению с 9,61 градуса после операции ($p = 0,4$).

Глядя на изменение NDI для каждой из 3 групп по отдельности, мы обнаружили снижение NDI в группе с межтеловым имплантом с угловой деформацией в 7 градусов, с 51,5% до операции до 28,25% после операции ($p = 0,08$); в группе с межтеловым имплантом с угловой деформацией 4 градуса, дооперационный

NDI составил 39,64% по сравнению с 28,43% после операции ($p = 0,07$); в группе с кейджем с угловой деформацией 0 градусов, NDI улучшился с 38,29% до операции до 19,25% после операции ($p < 0,001$) (рис. 3).

Взаимосвязь между сагиттальными профилем шейного отдела позвоночника и аксиальным болевым синдромом. Более высокий послеоперационный шейный угол Кобба (следовательно, шейный лордоз) сопровождался уменьшением болей в шее, и как было описано ранее, значительным снижением NDI (от 69% до 42,31%) ($p < 0,01$). Также выявлена статистически значимая отрицательная корреляция между NDI и углом Кобба ($r(83) = -0,31$) ($p = 0,004$). Это означает, что более высокий угол Кобба был связан с более низким NDI и, следовательно, с меньшей интенсивностью болевого синдрома в шее после операции.

Обсуждение. Мы рассматривали как всех пациентов, независимо от используемого имплантата, так и каждую из трех групп с различными шейными имплантатами. Наши результаты показывают, что, в зависимости от типа имплантата, использование кейджа с угловой деформацией в 7 градусов обеспечивает наилучшие клинические результаты со статистически значимым улучшением NDI после операции.

Наши результаты подтверждают существование отрицательной корреляции между углом Кобба и NDI. Эта корреляция подтверждает важность сохранения физиологического лордоза шейного отдела позвоночника, сохранение физиологических параметров сагиттального баланса, таких как угол Кобба и SVA C2-C7 у пациентов, перенесших операцию на шейном отделе позвоночника. Измеряя угол Кобба до операции и пытаясь получить его более высокие значение после, мы можем улучшить также функциональный результат с точки зрения боли в ШОП у пациентов, перенесших ACDF. Эти результаты могут изменить показания к декомпрессивно-стабилизирующим операциям на шейном отделе позвоночника, а именно рассматривать их целесообразность для лечения изолированного болевого синдрома в шее, после случая неудачного консервативного лечения.

Riew и соавторы [5–6] опубликовали систематический обзор литературы по оценке ACDF как метода лечения изолированного аксиального болевого синдрома в шее. Они, напротив, пришли к выводу, что использование ACDF в качестве лечения пациентов с изолированным болевым синдромом не доказано.

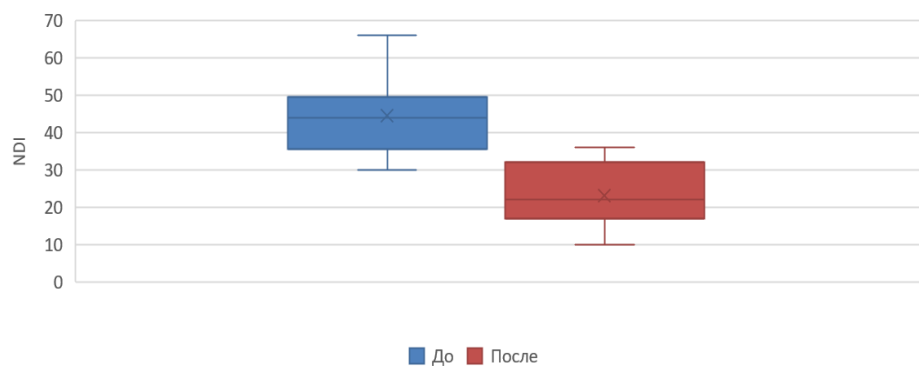


Рисунок 1.
Изменение NDI до и
после операции

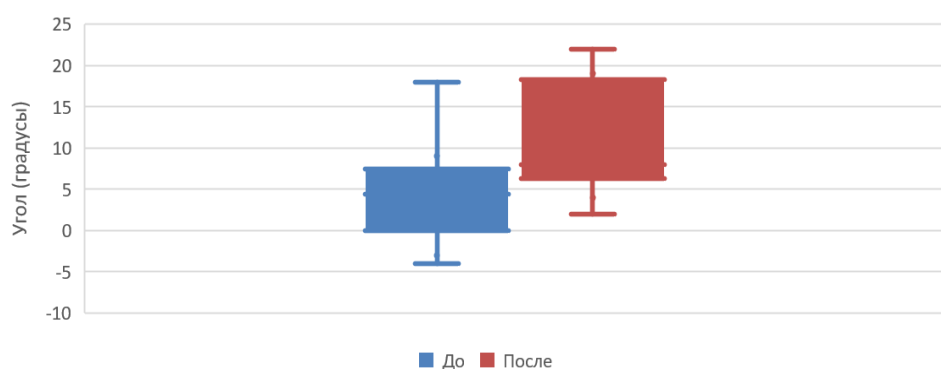


Рисунок 2.
Изменение
субаксиального
лордоза (угол Кобба)

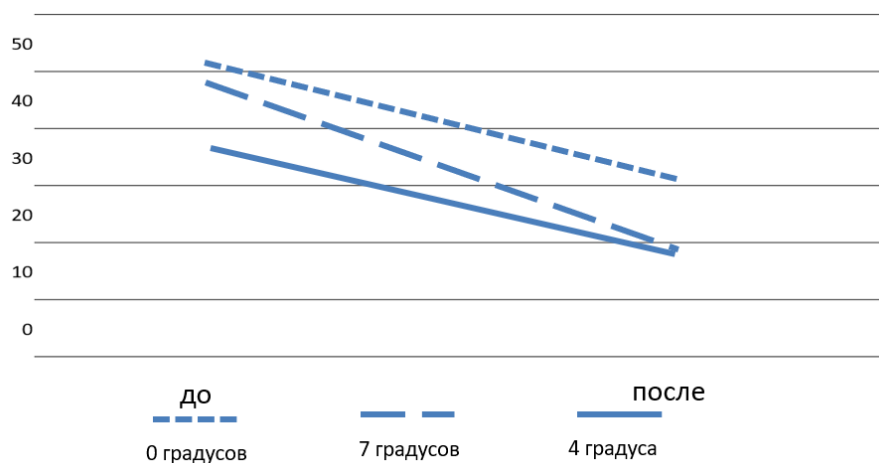


Рисунок 3.
NDI (%)

В некоторых исследованиях [2, 7], тем не менее, изучалось влияние ACDF на восстановление ШСБ в группе больных без значимой деформации сагиттального профиля на дооперационном уровне и сделан вывод об эффективности данной методики. Хотя авторам не удалось найти корреляционной взаимосвязи между данными рентгенологических исследований и клиническими результатами.

Выводы.

Наше исследование показывает, что увеличение шейного лордоза, «улучшение» шейного сагиттального баланса, после ACDF сопровождается уменьшением аксиальных болей в шейной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Liu T., Yang H.L., Xu Y.Z., Qi R.F., Guan H.Q. ACDF with the PCB cage-plate system versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy // J Spinal Disord Tech. 2011. N 24 (4). P. 213–220.
2. Tang J.A., Scheer J.K., Smith J.S., Deviren V., Bess S., Hart R.A., Lafage V., Shafrey C.I., Schwab F., Ames C.P. et al. The impact of standing regional cervical sagittal alignment on outcomes in posterior cervical fusion surgery // Neurosurgery. 2015. N 76 (Suppl 1). P. 14–21.
3. Youn M.S., Shin J.K., Goh T.S., Kang S.S., Jeon W.K., Lee J.S. Relationship between cervical sagittal alignment and health-related quality of life in adolescent idiopathic scoliosis // Eur Spine J. 2016. N 25 (10). P. 3114–3119.
4. Kandziora F., Pflugmacher R., Schafer J., Born C., Duda G., Haas N.P., Mittlmeier T. Biomechanical comparison of cervical spine interbody fusion cages // Spine. 2001. N 26(17). P. 1850–1857.
5. Parker S.L., Godil S.S., Shau D.N., Mendenhall S.K., McGirt M.J.. Assessment of the minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after anterior cervical discectomy and fusion: clinical article // SPI. 2013. N 18. P. 154–160.
6. Riew K.D., Ecker E., Dettori J.R. Anterior cervical discectomy and fusion for the management of axial neck pain in the absence of radiculopathy or myelopathy // Evid Based Spine Care J. 2010. N 1. P. 45–50.
7. Le Huec J.C., Demezo N.H. L'équilibre sagittal du rachis cervical sur une population asymptomatique: Nouveaux parametres et valeurs standards. E-Memoires de L'Academie Nationale de Chirurgie. 2013. N 12 (2). P 018–024.
8. Kim H.J., Choi B-W., Park J., Pesenti S., Lafage V. Anterior cervical discectomy and fusion can restore cervical sagittal alignment in degenerative cervical disease. // Eur J Orthop Surg Traumatol. 2019. N 29. P. 767–774.

REFERERENCES**АВТОРЫ**

Тилов Азамат Жамалович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: Tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Карабаев Игорь Шамансурович, врач-нейрохирург, кандидат медицинских наук, заведующий отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова», МЧС России, главный нейрохирург МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Поярков Константин Александрович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: kpoyarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Хлебков Валентин Викторович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Паликовский Александр Анатольевич, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

Поступила в редакцию 02.02.2022
Принята к печати 11.03.2022

AUTHORS

Tilov Azamat Zhamalovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: Tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Karabaev Igor Shamansurovich, PhD, head of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Poyarkov Konstantin Alexandrovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: kpoyarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Khlebov Valentin Viktorovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Palikovskiy Alexander Anatol'evich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

Received on 02.02.2022
Accepted on 11.03.2022

УДК 617.3

DOI 10.54866/27129632_2022_1_22

ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

© В.В. ХЛЕБОВ¹, И.В. ВОЛКОВ^{1,2}, И.Ш. КАРАБАЕВ¹, К.А. ПОЯРКОВ¹, А.Ж. ТИЛОВ¹,
А.А. ПАЛИКОВСКИЙ¹, В.Н. СОЛНЦЕВ³

¹ ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России, Санкт-Петербург, Россия, Санкт-Петербург, Россия

² ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Санкт-Петербург», Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Декомпрессивно-стабилизирующая операция на поясничном отделе позвоночника — одно из самых частых вмешательств при дегенеративной патологии, где формирование спондилодеза играет ключевую роль. Количество послеоперационных осложнений при нем может достигать 30%. С целью определения предикторов неблагоприятных исходов были проанализированы данные 236 пациентов, которым выполнялся межтеловой спондилодез в поясничном отделе позвоночника. Исходы оценивались по модифицированной шкале Macnab через 2–7 лет после операции. Отличный и хороший исход присутствовал у 168 (71,2%) и 29 (12,3%) пациентов соответственно, удовлетворительный — у 9 (3,8%), неудовлетворительный — у 30 (12,7%). Выявлены статистически значимые предикторы неблагоприятных результатов: возраст старше 65 лет ($p < 0,001$); наличие сопутствующих заболеваний: ожирения, сахарного диабета, остеопороза и их сочетаний ($p < 0,0001$); продолжительность периода обострения, где пороговым значением является срок более 3 месяцев ($p < 0,0001$); использование в качестве костной пластики синтетических материалов, таких как карбонат кальция, трикальцийфосфат ($p = 0,007$), инъекции ГКС и длительный, более 1 месяца, послеоперационный прием НПВС ($p < 0,0001$).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника, межтеловой спондилодез, факторы риска.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Хлебов В.В., Карабаев И.Ш., Волков И.В., Поярков К.А., Тилов А.Ж., Паликовский А.А., Солнцев В.Н. Предикторы развития неблагоприятных исходов хирургического лечения дегенеративно-дистрофического заболевания поясничного отдела позвоночника. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022;1 (6):22–28

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

PREDICTORS OF ADVERSE OUTCOMES AFTER LUMBAR INTERBODY FUSION IN TREATMENT DEGENERATIVE SPINE DISEASE

© V.V. KHLEBOV¹, I.V. VOLKOV^{1,2}, I.S. KARABAEV¹, K.A. POYARKOV¹, A.Z. TILOV¹,
A.A. PALIKOVSKIY¹, V.N. SOLNCEV³

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, Saint-Petersburg, Russia

² Railway hospital, Saint-Petersburg, Russia

³ Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia

ABSTRACT

Decompression and stabilization on the lumbar spine is one of the most common surgery for degenerative pathology. The fusion formation plays a key role. The number of postoperative complications can reach up to 30%. In order to determine the predictors of adverse outcomes, we analyzed data from 236 patients who underwent single level lumbar interbody fusion. Outcomes were assessed using the modified Macnab scale 2–7 years after surgery. **Results.** Excellent and good results according to the Macnab criteria were obtained in 168/236 (71,2%) patients, and 29/236 (12,3%) respectively, fair in 9/236 (3,8%), poor in 30/236 (12,7%) patients. **Conclusion.** Statistically significant

predictors of adverse outcomes were identified: age over 65 ($p < 0,001$); the presence of concomitant diseases: obesity, diabetes mellitus, osteoporosis and their combination ($p < 0,0001$); the duration of the exacerbation period more than 5 months ($p < 0,0001$); the use of synthetic materials as bone grafting during surgery, for example calcium carbonate, tricalciumphosphate ($p = 0,007$), injections of corticosteroids and use NSAIDs more than 1 month, after surgery ($p < 0,0001$).

KEYWORDS: risk factors, lumbar spine fusion, spinal stenosis, degenerative disc disease

TO CITE THIS ARTICLE

Khlebov V.V., Volkov I.V., Karabaev I.S., Poyarkov K.A., Tilov A.Z., Palikovskii A.A., Solncev V.N. Predictors of adverse outcomes after lumbar interbody fusion in treatment degenerative disease of the spine. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2022;1 (6): 22–28

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflicts of interest.

Сокращения

ДСО — декомпрессивно-стабилизирующая операция;

ДДЗП — дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника;

ПДС — позвоночно-двигательный сегмент;

ИМТ — индекс массы тела;

VAS — Visual Analogue Scale.

Актуальность. Количество декомпрессивно-стабилизирующих операций (ДСО) на позвоночнике ежегодно неуклонно растет [1]. Это обусловлено доступностью и усовершенствованием диагностики, появлением новых и развитием имеющихся хирургических технологий, модернизацией анестезиологического обеспечения и другими факторами [3, 4]. Вследствие роста числа операций увеличивается и частота неудовлетворительных исходов, которая может достигать, по данным различных авторов, 30% [2, 6, 7, 8]. Наиболее частые осложнения — это псевдоартроз, болезнь смежного сегмента, посткомпрессионная радикулопатия. Клинически они проявляются в первую очередь болевым синдромом и ухудшением качества жизни [9, 10, 11]. Настоящее положение дел обуславливает высокую актуальность поиска предикторов неблагоприятного результата лечения для более дифференцированного подхода к отбору пациентов на хирургическое лечение и выбора тактики операции.

Цель исследования. Выявление причин неблагоприятных результатов ДСО по поводу дегенеративно-дистрофического заболевания (ДДЗП) поясничного отдела позвоночника.

Материал и методы. Было исследовано 236 пациентов, прооперированных в условиях нейрохирургического отделения ВЦЭРМ им Никифорова МЧС России. Критериями включения в исследование являлись — клиничко-рентгенологическая картина стеноза позвоночного канала, ДСО на одном позвоночно-двигательном сегменте (ПДС) в поясничном отделе позвоночника, наличие данных контрольных осмотров через 1 год и более. Критериями исключения были: операция на

двух и более сегментах, наличие значимой сколиотической деформации поясничного отдела (угол Кобба больше 30° , апикальная ротация больше II степени, латеролистез больше 6 мм), наличие недегенеративных поражений позвоночника.

Средний возраст составил 52,3 лет [42,5; 62,5]. Среди больных было 143 (60,59%) мужчин и 93 (39,41%) женщин. Среди сопутствующей патологии особое внимание обращалось на ожирение, при ИМТ > 30 (31,4%), сахарный диабет, при $HbA1c > 7$ (11,9%), остеопороз, при T-критерий < -2,5 SD (6,8%), сердечно-сосудистая патология с наличием сосудистых катастроф в анамнезе (7,6%). Отягощенный соматический статус был у 98 (41,5%) пациентов. Степень болевого синдрома в среднем была 6,34 по VAS. У 80% имелся корешковый синдром той или иной степени выраженности. Дегенеративные изменения выявлялись чаще в сегментах L4-L5, L5-S1 (80,8%).

Выполнялось несколько видов вмешательств: задний межтеловой спондилодез (PLIF) — 7,2%, трансфораминальный межтеловой спондилодез (TLIF) — 53,8%, чрезкожный трансфораминальный спондилодез унилатерально (UniMISTLIF) — 25,4 % и билатерально (MISTLIF) — 13,6 %.

Анализировались 40 критериев. Наиболее важными являлись соматический статус пациента, длительность заболевания, выраженность неврологического симптома, тяжесть дегенеративных изменений, вид и характеристики оперативного вмешательства, особенности инструментализации, объем кровопотери, осложнения, особенности послеоперационного лечения.

Контрольный осмотр проводился в сроки 3–6 месяцев и 1–2 года, при необходимости далее до 8 лет. Исходы оценивались по субъективной модифицированной шкале Макнаб (Macnab). Каждому из уровней удовлетворенности пациентов соответствуют критерии, представленные в таб. 1.

Для статистического анализа была сформирована база данных в формате Excel. Дальнейший анализ производился с помощью STATISTICA 7 (StatSoft, Tulsa, USA) и SPSS Statistics, 17.0 (SPSS Inc. USA). Ассоциации между показателями оценивались с помощью непараметрического коэффициента корреляции Спирмена, с помощью критериев Манна-Уитни (для бинарных показателей) и критерия Краскела-Уоллиса с применением метода множественных сравнений (для показателей с тремя и более вариантами), а также критерия Хи-квадрат (SPSS). Вычисление *p*-значения производили с помощью точного критерия Фишера, с применением поправок Йейтса. Поскольку *p*-значения статистических критериев характеризуют только степень статистической связи, для оценки клинической значимости показателей были вычислены отношения шансов (ОШ) влияния статистически значимых показателей и 95% доверительные интервалы (ДИ). Так как вычисление ОШ возможно только для бинарных исходов (да/нет), характеристики исхода были укрупнены, приведены к бинарным. Для клинического исхода по Маснаб неблагоприятным исходом было принято считать значения 2 и 3, а благоприятным, хорошим, значения 3 и 4.

Результаты. В ходе контрольного осмотра выявлено, что отличный исход по модифицированной шкале Маснаб присутствовал у 168 (71,2%) пациентов, хороший исход у 29 (12,3%), удовлетворительный — 9 (3,8%), неудовлетворительный — у 30 больных (12,7%) (таб. 1). Была проведена оценка статистической значимости ассоциаций между потенциальными факторами риска и характеристиками исхода.

Выявлена статистически значимая ассоциативная связь неблагоприятных исходов с возрастом. В среднем, отличный исход чаще наблюдался у пациентов более молодого возраста, чем у пациентов старшего возраста (рис.1). При этом ROC-анализ позволил выбрать оптимальный порог — 65 лет. Для неблагоприятного исхода у пациентов старше 65 лет ОШ = 2,83 при 95% ДИ [1,27; 6,32].

Среди всей сопутствующей патологии статистически значимую связь и отрицательное влияние показали на ожирение (ИМТ > 30), сахарный диабет (HbA1c > 7), остеопороз (Т-критерий < -2,5 SD).

Сахарный диабет у пациентов с неудовлетворительным исходом встречается заметно

чаще, в 33,3% ($\chi^2 = 9,9$), с отличным исходом в 6,0% ($\chi^2 = 4,5$).

ИМТ > 30 был у 74 пациентов (31,4%). Сочетание ожирения и неудовлетворительных исходов ($\chi^2 = 10,8$) встречается заметно чаще, чем можно было бы ожидать. Отличный результат более редкий ($\chi^2 = 2,8$). При переходе к бинарному показателю Маснаб для неблагоприятного исхода у пациентов с ожирением ОШ = 4,05 при 95% ДИ [2,00; 8,20]. Почти треть пациентов с высокой массой тела имело неудовлетворительный исход, и это статистически значимо отрицательно влияло на результат лечения.

Остеопороз у пациентов с неудовлетворительным исходом встречался значительно чаще, в 30% ($\chi^2 = 26,6$) с отличным исходом — в 2,4% ($\chi^2 = 4,2$). При переходе к бинарному показателю Маснаб для неблагоприятного исхода — ОШ = 7,91 при 95% ДИ [2,82; 22,18]. Таким образом, это заболевание индивидуально оказывается более сильным фактором риска, чем другие три, и в совокупности с ними.

При оценке влияния длительности периода обострения заболевания до операции на исходы у пациентов с неудовлетворительным исходом медиана длительности периода обострения была 8 [6; 12], тогда как у пациентов с хорошим и отличным исходом медиана 4 [2; 6] (рис. 2).

При переходе к бинарному показателю Маснаб получено более сильное различие ($p < 0,0001$), а ROC-анализ позволил выбрать оптимальный порог — 5 месяцев. Для неблагоприятного исхода у пациентов с длительностью обострения больше 5 месяцев ОШ = 5,25 при 95% ДИ [2,49; 11,08]. Таким образом, длительное консервативное лечение до оперативного лечения увеличивает вероятность неудовлетворительного результата.

Статистически значимой связи большинства интраоперационных показателей с клиническим исходом не выявлено, что может свидетельствовать об адекватном выполнении операций, хорошем подборе их характеристик к каждому пациенту (таб. 4). Однако заслуживают внимания такие предикторы неблагоприятных исходов, как:

- положение импланта в диске ($p = 0,006$) — наихудшие результаты отмечаются при использовании парных длинных кейджей, вероятно, вследствие меньшей коррекции сагиттального профиля и более высокого риска ускоренной дегенерации смежного сегмента, а также сетчатых титановых имплантов, вследствие более выраженного проседания межтелового промежутка; более часто отличный и хороший результат встречался при установке кейджа в поперечном положении на границе передней и средней трети промежутка;
- вид костно-пластического материала в импланте ($p = 0,007$); наибольшее количество

осложнений было выявлено при использовании материала природного происхождения на основе коралла (28%), трикальцийфосфатной керамики в виде пасты (20%), тогда как наименьшее — при использовании аутокости и остеопластического матрикса ксеногенного происхождения (14,3% и 4,1%).

Таким образом, интраоперационные факторы скорее значимо влияют на формирование псевдоартроза как одно из самых частых причин неблагоприятных результатов.

При анализе факторов послеоперационного периода выявлены следующие ассоциативные связи с неудовлетворительным результатом в отдаленном периоде: длительным прием НПВС (более 2-х раз в сутки, более 1 месяца) и инъекции ГКС в раннем послеоперационном периоде ($p < 0,0001$). При переходе к бинарному показателю Masnab для

ассоциации неблагоприятного исхода с инъекциями ГКС ОШ = 7,77 при 95% ДИ [3,33; 18,17], с длительным приемом НПВС ОШ = 3,24 при 95% ДИ [1,61; 6,51].

Вывод. Основными предикторами неблагоприятного исхода оперативных вмешательств являются: возраст старше 65 лет ($p < 0,001$); наличие сопутствующих заболеваний: ожирения, сахарного диабета, остеопороза и их сочетаний ($p < 0,0001$); продолжительность периодов обострения, причем пороговым значением является срок более 3 месяцев ($p < 0,0001$); продольное положение кейджа в межтеловом промежутке относительно оси позвоночника ($p = 0,006$), использование в качестве костной пластики синтетических материалов, таких как карбонат кальция, трикальцийфосфат ($p = 0,007$), инъекции ГКС и длительный прием НПВС, более 1 месяца после операции ($p < 0,0001$).

Таблица 1. Критерии оценки по модифицированной шкале исходов Masnab и итоговое распределение пациентов

Результат	Критерии	n	%
Отличный	Нет боли. Нет ограничения мобильности. Способность вернуться к нормальной работе и деятельности	168	71,2
Хороший	Редкая нерадикалярная боль Облегчение предшествующих симптомов Способность вернуться на модифицированную работу	29	12,3
Удовлетворительный	Некоторое улучшение функциональных возможностей Инвалидизация или невозможность работать	9	3,8
Неудовлетворительный	Продолжающиеся симптомы вовлеченности нервного корешка Требуется дополнительная операция на данном уровне, вне зависимости от продолжительности и частоты послеоперационного наблюдения	30	12,7

Таблица 2. Результаты анализа показателей дооперационного обследования

Показатель	p
Пол	0,04
Возраст	0,001
Сопутствующие заболевания	<0,0001
Сахарный диабет, HbA1c > 7%	<0,0001
Остеопороз, МПК < 2,5 SD, Т-критерий < -2,5	<0,0001
Атеросклероз, осложненный ОНМК, ОИМ в анамнезе	0,07
Ожирение, ИМТ > 30,0	<0,0001
Курение	0,63
Длительность периода обострения	0,0005
Боль в ноге по шкале VAS	0,26
Боль в спине по шкале VAS	0,39
Оценка качества жизни Освестри (ODI)	0,05
Неврологический дефицит	0,01
Первичная или повторная операция	0,16
Причина заболевания по данным МРТ	0,66
Уровень ПДС	0,07
Стабильность ПДС	0,39

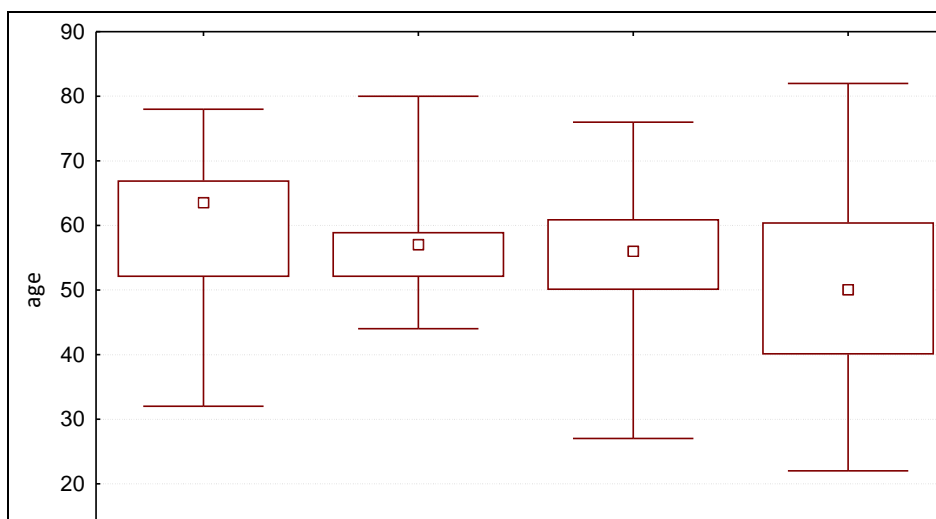


Рисунок 1.
 Диаграмма Тьюки для показателя «возраст» и исходов Маснаб

Таблица 3. Таблица сопряженности для заболеваний и клинического исхода

Заболевания	Результаты по Маснаб								Всего	
	отличный		хороший		удовл.		неудовл.			
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%		
Сахарный диабет	10	6,0	7	24,1	1	11,1	10	33,3	28	11,9
Остеопороз	4	2,4	3	10,3	0	0	9	30,0	16	6,8
Ожирение	40	23,8	11	37,9	3	33,3	20	66,7	74	31,4
Общее число	168		29		9		30		236	100

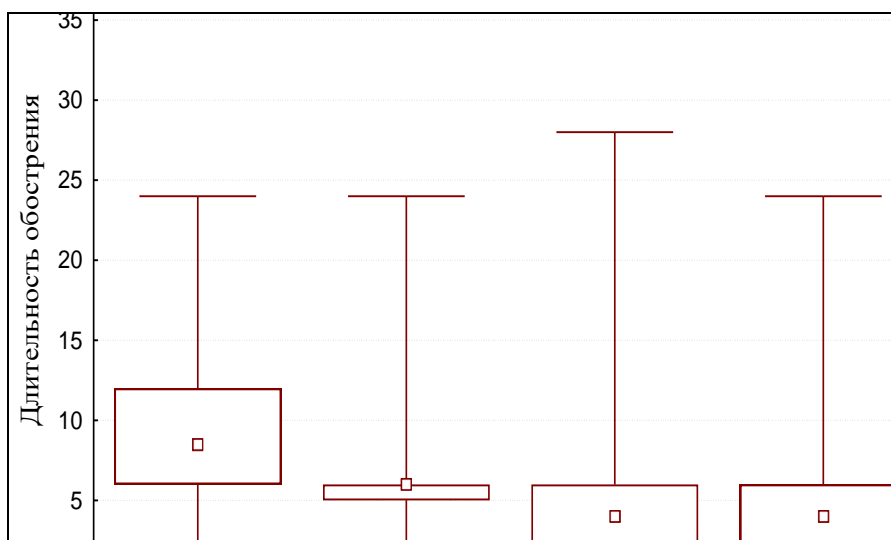


Рисунок 2.
 Диаграмма Тьюки для длительности периода обострения по исходам Маснаб

Таблица 4. Влияние интраоперационных показателей на клинический исход

Показатель	р
Вид операции (PLIF, TLIF, MISTLIF, UniMISTLIF)	0,73
Моно- или биполярная транспедикулярная фиксация	0,41
Миниинвазивный доступ или открытая операция	0,88
Объем декомпрессии (медальная фасетотомия, фасетэктомия, двухсторонняя фасетэктомия, ламинэктомия)	0,17
Обработка замыкательных пластин (полноценная, частичная)	0,65
Вид межтелового импланта (длинные одиночные кейджи, короткие парные кейджи, банановидные кейджи, сетчатые титановые имплантаты)	0,24
Положение импланта в диске (продольное, диагональное, поперечное по отношению к оси позвоночника)	0,006

Показатель	р
Вид костно-пластического материала в импланте (аутокость, трикальцийфосфат+гидроксиапатит, деминерализованная ксенокость, карбонат кальция на основе коралла, остеопластический ксеногенный матрикс)	0,007
Наличие костно-пластического материала в м/т пространстве	0,40
Степень контракции сегмента	0,04
Дополнительный задне-боковой спондилодез	0,47
Длительность операции	0,28
Объем кровопотери	0,05
Слаженность операционной бригады (врач с опытом более 10 лет, от 5 до 10, менее 5 лет)	0,93

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов В.В., Коновалов А.Н. и соавт. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации // Нейрохирургия. 2016. № 3. С. 3–44.
2. Боков А.Е., Млявях С.Г., Алейник А.Я. и др. Факторы риска нарушения стабильности транспедикулярной фиксации у пациентов с дегенеративной патологией поясничного отдела позвоночника // Бюл. Сибирской мед. 2016. Т. 15. № 2. С. 13–19.
3. Коновалов Н.А. Новые технологии и алгоритмы диагностики и хирургического лечения заболеваний поясничного отдела позвоночника: автореф. дис. док. мед. Наук. М. 2010. 51 с.
4. Мушкин А.Ю., Ульрих Э.В., Зувев И.В. Биомеханика позвоночника в норме и при патологических состояниях: основные аспекты исследований // Хирургия позвоночника, биомеханика. 2009. № 4. С. 53–61.
5. Bridwell K.H., DeWald R.L. eds. The Textbook of Spinal Surgery. 3rd Ed. / Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2011.
6. Nemoto O., Asazuma T., Yato Y., Imabayashi H., Yasuoka H., Fujikawa A. Comparison of fusion rates following transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone cages or titanium cages with transpedicular instrumentation // Eur. Spine J. 2014. Vol. 23. N 10. P. 2150–2155. DOI: 10.1007/s00586-014-3466-9.
7. Machado G.C., Ferreira P.H., Harris I.A., Pinheiro M.B., Koes B.W., van Tulder M., Rzewuska M., Maher C.G., Ferreira M.L. Effectiveness of surgery for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis // PLoS One. 2015. N 10 (3). E0122800. DOI: 10.1371/journal.pone.0122800.
8. Mehdiان H., Kothari M. PLIF and modified TLIF using the PLIF approach // Eur Spine J. 2017. N 26 (Suppl 3). P. 420–422. DOI: 10.1007/s00586-017-5269-2.
9. Mobbs R.J., Phan K., Malham G., Seex K., Rao P.J. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF // J. Spine Surg. 2015. N 1 (1). P. 2–18. DOI: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05.
10. Rickert M., Fleege C., Tarhan T., Schreiner S., Makowski M.R., Rauschmann M., Arabmoulagh M. Transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone oblique cages with and without a titanium coating: a randomised clinical pilot study // Bone Joint J. 2017. N 99-B (10). P. 1366–1372. DOI: 10.1302/0301-620X.99B10.BJJ-2016-1292.R2.
11. Sakaura H., Ohnishi A., Yamagishi A., Ohwada T. Early Fusion Status after Posterior Lumbar Interbody Fusion with Cortical Bone Trajectory Screw Fixation: A Comparison of Titanium-Coated Polyetheretherketone Cages and Carbon Polyetheretherketone Cages // Asian Spine J. 2019. N 13 (2). P. 248–253. DOI: 10.31616/asj.2018.0169.

REFERENCES

1. Krylov V.V., Kononov A.N., et al. The current state of neurosurgery in Russian federation. Russian journal of neurosurgery. 2016. N 3. P. 3–44.
2. Bokov A.E., Mlyavykh S.G., Aleynik A.Ya., Bulkin A.A., Rasteryaeva M.V. Risk factors of pedicle fixation instability at patients with degenerative lumbar spine pathology // Bulletin of Siberian Medicine. 2016, Vol. 15, N 2. P. 13–19.
3. Kononov N.A. New technologies and algorithms for the diagnosis and surgical treatment of degenerative diseases of the lumbar spine. Autoref. diss. Doc. medical sciences. 2010. 51 p.
4. Mushkin A.Y., Ulrikh E.V., Zuev I.V. Normal and pathological biomechanics of the spine: major aspects of investigation Hir. Pozvonoc. 2009. N 4. P. 53–61.
5. Bridwell K.H., DeWald R.L., eds. The Textbook of Spinal Surgery. 3rd Ed. // Philadelphia PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2011.
6. Nemoto O., Asazuma T., Yato Y., Imabayashi H., Yasuoka H., Fujikawa A. Comparison of fusion rates following transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone cages or titanium cages with transpedicular instrumentation // Eur. Spine J. 2014. Vol. 23. N 10. P. 2150–2155. DOI: 10.1007/s00586-014-3466-9.
7. Machado G.C., Ferreira P.H., Harris I.A., Pinheiro M.B., Koes B.W., van Tulder M., Rzewuska M., Maher C.G., Ferreira M.L. Effectiveness of surgery for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis // PLoS One. 2015. N 10 (3). E0122800. DOI: 10.1371/journal.pone.0122800.
8. Mehdiان H., Kothari M. PLIF and modified TLIF using the PLIF approach // Eur Spine J. 2017. N 26 (Suppl. 3). P. 420–422. DOI: 10.1007/s00586-017-5269-2.
9. Mobbs R.J., Phan K., Malham G., Seex K., Rao P.J. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF // J Spine Surg. 2015. N 1 (1). P. 2–18. DOI: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05.
10. Rickert M., Fleege C., Tarhan T., Schreiner S., Makowski M.R., Rauschmann M., Arabmoulagh M. Transforaminal lumbar interbody fusion using polyetheretherketone oblique cages with and without a titanium coating: a randomised clinical pilot study. // Bone Joint J. 2017. N 99-B(10). P. 1366–1372. DOI: 10.1302/0301-620X.99B10.BJJ-2016-1292.R2.
11. Sakaura H., Ohnishi A., Yamagishi A., Ohwada T. Early Fusion Status after Posterior Lumbar Interbody Fusion with Cortical Bone Trajectory Screw Fixation: A Comparison of Titanium-Coated Polyetheretherketone Cages and Carbon Polyetheretherketone Cages // Asian Spine J. 2019. N 13 (2). P. 248–253. DOI: 10.31616/asj.2018.0169.

АВТОРЫ

Хлебов Валентин Викторович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д.4/2; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Волков Иван Викторович, врач-нейрохирург, доктор медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» Санкт-Петербурга»; e-mail: ivanvolkov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0475-4830>

Карабаев Игорь Шамансурович, врач-нейрохирург, кандидат медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, главный нейрохирург МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д.4/2; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Тилов Азамат Жамалович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д.4/2; e-mail: tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Полярков Константин Александрович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д.4/2; e-mail: kroyarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Паликовский Александр Анатольевич, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д.4/2; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

олнцеv Владислав Николаевич, старший научный сотрудник НИЛ биostatистики ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, 197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д.2; e-mail: vs5962@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-2066-6542>.

AUTHORS

Khlebov Valentin Viktorovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: vkhlebov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4664-8462>

Volkov Ivan Viktorovich MD, PhD, neurosurgeon, Railway hospital, 27 pr. Mechnikova 27, St. Petersburg, 195271, Russia; e-mail: ivanvolkov@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0475-4830>

Karabaev Igor Shamansurovich, PhD, head of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: karabaevigor@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3942-6781>

Tilov Azamat Zhamalovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: Tilov.azamat@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4247-8454>

Poyarkov Konstantin Alexandrovich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: kroyarkov1986@gmail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0377-1890>

Palikovskiy Alexander Anatol'evich, neurosurgeon of the neurosurgery department of The Federal State Public Enterprise Nikiforov's All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergencies Ministry of Russia, 4/2 Akademika Lebedeva, Saint Petersburg, Russia; e-mail: alexander.lestat@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-4685-6184>

Solntsev Vladislav Nikolayevich, Senior Researcher, Research Laboratory of Biostatistics Almazov National Medical Research Centre, Saint-Petersburg, Russia, 197341; e-mail: vs5962@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2066-6542>.

Поступила в редакцию 05.02.2022
Принята к печати 20.03.2022

Received on 05.02.2022
Accepted on 20.03.2022

УДК: 617-089.884

DOI 10.54866/27129632_2022_1_29

ЛЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОГО ПЕРИИМПЛАНТАТНОГО АБСЦЕССА ВЕРХНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В РАНЕ (NPWT) (КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ)

© В.А. МАНУКОВСКИЙ^{1,2}, Т.И. ТАМАЕВ¹, И.М. БАТЫРШИН¹, К.В. ТЮЛИКОВ, В.В. СЕРИКОВ¹,
И.С. АФАНАСЬЕВА¹, Ю.В. БИРКО¹, М.Ш. МУСТАФА¹, М.И. СИДОР¹, С.В. ДУХНОВ¹

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Вопрос лечения периимплантатных инфекций остается одним из наиболее актуальных в современной вертебрологии. Существует общепринятый подход, суть которого сводится к широкой хирургической обработке раны с удалением ранее установленных имплантатов и дренированию раны. Но есть ситуации, в которых удаление ранее установленных имплантатов невозможно. В этом случае на помощь может прийти метод NPWT. **Цель.** Представить успешный опыт применения метода терапии отрицательным давлением (NPWT) для сохранения систем, стабилизирующих позвоночник, у пациентов с глубокой периимплантатной инфекцией. **Материал и методы.** Описаны 2 клинических случая применения метода лечения ран системами отрицательного давления (NPWT — negative pressure wound therapy) у пациентов с глубокой периимплантатной инфекцией. Инфекционные осложнения развились в ранний период после выполненных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств на шейном отделе позвоночника из заднего срединного доступа. **Результаты.** В кратчайшие сроки от начала терапии NPWT удалось стабилизировать инфекционный процесс в ране, закрыть ранее установленную конструкцию мягкими тканями, получить состоятельный кожный рубец. Отсутствие рецидивов подтверждено катамнезом. **Заключение.** Метод NPWT может быть применен в качестве терапии выбора у пациентов с глубокой периимплантатной инфекцией в тех клинических ситуациях, где удаление или последующая реимплантация невозможна.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: позвоночник, дисцит, спондилит, паравертебральный абсцесс, вакуумная повязка, NPWT, шейный спондилодез.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Мануковский В.А., Тамаев Т.И., Батыршин И.М., Тюликов К.В., Сериков В.В., Афанасьева И.С., Бирко Ю.В., Мустафа М.Ш., Сидор М.И., Духнов С.В. Лечение глубокого периимплантатного абсцесса верхнешейного отдела позвоночника с помощью системы отрицательного давления в ране (NPWT) (клинические наблюдения). *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022;1(6):29–37.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

TREATMENT OF DEEP PERI-IMPLANT ABSCESS OF THE UPPER SPINE WITH A NEGATIVE WOUND PRESSURE (NPWT) SYSTEM (CLINICAL OBSERVATIONS)

© V.A. MANUKOVSKY^{1,2}, T.I. TAMAEV¹, I.M. BATYRSHIN¹, K.V. TYULIKOV¹, V.V. SERIKOV¹,
I.S. AFANASIEV¹, YU.V. BIRKO¹, M.SH. MUSTAFA¹, M.I. SIDOR¹, S.V. DUKHNOV¹

¹ Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov

ABSTRACT

Introduction. The issue of treatment of peri-implant infections remains one of the most relevant in modern vertebrology. There is a generally accepted approach, the essence of which is reduced to a wide surgical debridement with the removal of previously installed implants and drainage of the wound. But there are situations in which the removal of previously installed implants is not possible. In this case, the NPWT method can come to the rescue. **Target.** To present a successful experience with negative pressure therapy (NPWT) to preserve spinal stabilizing systems in patients with deep peri-implant infection.

Material and methods. Two clinical cases of the use of negative pressure wound therapy (NPWT) in patients with deep peri-implantation infection are described. Infectious complications developed in the early period after decompressive and stabilizing interventions on the cervical spine through the posterior median approach. **Results.** In the shortest possible time after the start of NPWT therapy, it was possible to stabilize the infectious process in the wound, close the previously installed structure with soft tissues, and obtain a rich skin scar. The absence of relapses was confirmed by catamnesis. **Conclusion.** NPWT can be used as the therapy of choice in patients with deep peri-implant infection in those clinical situations where removal or subsequent reimplantation is not possible.

KEYWORDS: spine, discitis, spondylitis, paravertebral abscess, vacuum dressing, NPWT, cervical fusion.

TO CITE THIS ARTICLE:

Manukovsky V.A., Tamaev T.I., Batyrshin I.M., Tyulikov K.V., Serikov V.V., Afanasyeva I.S., Birko Yu.V., Mustafa M.Sh., Sidor M. I., Dukhnov S.V. Treatment of a deep peri-implant abscess of the upper cervical spine using a negative wound pressure (NPWT) system (clinical observations). *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze.* 2022;1(6):29–37.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare no conflicts of interest.

Введение

Использование систем, стабилизирующих позвоночник, стало нормой в лечении пациентов с травматическими и нетравматическими поражениями шейного отдела позвоночника. Однако, несмотря на совершенствование методов хирургических вмешательств, широкое применение MIS-технологий и современных антибактериальных препаратов, проблема инфекционных осложнений остается весьма актуальной. Гнойно-септические осложнения развиваются от 0,4 до 10% случаев и зависят от патологии, начального неврологического дефицита, объема и длительности вмешательства, интраоперационной кровопотери, преморбидного фона (сахарный диабет, онкологические заболевания на фоне химиотерапии, иммуносупрессивные заболевания и состояния, несанированные очаги хронической инфекции [3, 4, 7, 11, 19, 20, 2, 27, 28, 31, 37, 41]), особенностей ведения пациентов в пред- и послеоперационном периоде и даже от числа членов операционной бригады [1, 12, 13, 16, 20, 22, 28, 31]. Лечение инфекционных осложнений после стабилизирующих вмешательств, как правило, сложное, длительное и многоэтапное, а его стоимость многократно превышает затраты на первичное вмешательство [40]. Вместе с тем наличие указанных выше факторов риска не может быть причиной отказа от использования спинальных имплантатов у конкретного пациента [36, 41].

Большинство инфекционных осложнений после операций на позвоночнике развиваются и диагностируются в период от 10–14 дней до 1 месяца после оперативного вмешательства [1, 3, 20, 31, 36, 37]. Даже при столь раннем обнаружении и успешном лечении периимплантационной инфекции с сохранением имплантатов, более чем в половине случаев возникают рецидивы — ввиду образования бактериальных пленок на самих имплантатах. При

поздних периимплантационных абсцессах удаление конструкции является обязательным и неотъемлемым компонентом лечения [32, 33, 39].

В ситуациях, когда удаление имплантатов сопряжено с риском для жизни пациентов, перспективным представляется применение методики терапии отрицательным давлением (NPWT), предложенной в ее нынешнем виде M.J. Morykwas и L.C. Argenta [2]. Применение NPWT позволяет локализовать процесс и создать благоприятную среду для борьбы с инфекцией, снизить риск реинфицирования раны другой госпитальной флорой. Активное развитие технологии управляемого отрицательного давления в последние годы связано с совершенствованием методики и расширением перечня возможных показаний ее применения [10, 15, 18, 21]. Публикации о использовании метода в вертебологии появились в начале 2000-х годов и носили характер отдельных наблюдений, наибольшие серии в которых не превышали двух десятков пациентов [8, 12, 13, 28, 36]. Однако метод получил свое развитие, и в практику вошло даже превентивное его применение в группах пациентов с высоким риском инфекционных осложнений и нагноения [35, 36].

Цель исследования

Представить позитивный опыт использования метода терапии отрицательным давлением в лечении больных с инфекционными осложнениями после оперативных вмешательств на аксиальном отделе позвоночника с невозможностью ввиду абсолютной нестабильности позвоночника удаления ранее имплантированных систем.

Пациенты и методы

Представлены результаты лечения 2 пациентов мужского пола, возраста 59 и 64 лет с глубокой периимплантационной инфекцией в зоне оперативного вмешательства, у которых был использован метод

NPWT для послеоперационного дренирования инфицированной раны (таблица 1).

Определяющей для выбора именно этого метода дренирования раны стала необходимость создания в ране благоприятного «микроклимата» для сохранения имплантатов и скорейшего заживления. NPWT-метод обеспечивает герметичность раны, что препятствует вторичному микробному загрязнению госпитальной флорой, и постоянный уровень влажности, обеспечиваемый принудительной, под вакуумом, экссудацией тканевой жидкости из раневой поверхности с одновременным ее удалением, что позволяет поддерживать в ране высокую концентрацию системно вводимых антибактериальных препаратов, активно удалять излишки раневого экссудата. NPWT-метод препятствует образованию биопленок на имплантатах, что значительно снижает риск рецидивов инфекции в позднем периоде. Активная аспирация снижает обратную адсорбцию продуктов распада бактерий и тканей из раны, что препятствует развитию системных проявлений инфекционного процесса.

Оба пациента госпитализированы после плановых декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств с применением различных погружных титановых систем на шейном отделе позвоночника из заднего срединного доступа соответственно в срок до 1 месяца после обнаружения абсцесса (таблица 1).

Показанием для госпитализации в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе у обоих пациентов были глубокие перимплантатные спинальные абсцессы с начальными системными воспалительными проявлениями, угрожающими развитием механических и гнойно-септических осложнений.

При госпитализации пациентов они были осмотрены мультидисциплинарной бригадой (нейрохирургом, хирургом септического центра, неврологом), выполнены клиничко-лабораторные исследования, лучевая диагностика (КТ, МРТ), микробиологические исследования (бактериоскопия, посев на флору и чувствительность раневого отделяемого к антибиотикам).

Основными контролируруемыми показателями в динамике были: уровень лейкоцитов, СОЭ, ЦРБ и микробиологический анализ отделяемого из раны (таблицы 2, 3).

Пациенты получили этиотропную антибактериальную терапию в соответствии с результатом бактериологического посева отделяемого из раны (таблица 1). Посев и микроскопию отделяемого выполняли при каждой смене NPWT, а далее раз в неделю. Состояние раны и имплантатов также контролировали в динамике КТ и (или) МРТ.

Критериями оценки эффективности лечения пациентов явились: сохранение ранее

имплантированных систем в состоянии, обеспечивающем механическую стабильность в фиксированном позвоночно-двигательном сегменте; количество необходимых повторных хирургических обработок (смена NPWT-повязки) для закрытия раны до апоневроза (выйной линии); отсутствие вторичного обсеменения раны госпитальной флорой; сроки полного заживления кожной раны и общего времени стационарного лечения; отсутствие рецидива заболевания. Катамнез прослежен в первом клиническом случае на протяжении 36 месяцев, во втором до 6 месяцев.

Лечение этих пациентов условно было разделено на 2 этапа. Целью первого этапа была санация глубокой периимплантной инфекции и закрытие раны до апоневроза. Это позволило перевести инфекцию из разряда глубокой параимплантной в поверхностную, которая уже не грозит развитием инфекционной нестабильности ранее установленных имплантатов. Задачами на втором этапе были полное закрытие поверхностной раны и формирование состоятельного рубца.

На первом этапе у обоих пациентов выполнили хирургическую обработку раны (debridgment), которую закончили наложением системы NPWT.

Постановку NPWT-системы выполняли следующим образом:

1. Производили хирургическую обработку раны, вскрывая гнойные затеки и полости, которые соединяли с основной раной.
2. Рану промывали раствором антисептика, выполняли тщательный гемостаз, на который обращали особое внимание.
3. Все карманы и полости заполняли стерильной губкой из перевязочного комплекта таким образом, чтобы они были соединены с основной раной губчатым материалом.
4. Рану, заполненную губкой, герметизировали накожной инцизионной пленкой, в которой вырезали окно под размер порта для дренирования.
5. К подготовленному окну крепили порт, который подключали к контейнеру для сбора раневого экссудата, установленный в аппарат активной аспирации.
6. Включали аппарат и устанавливали переменный режим работы 120/80 на первую установку повязки и 80/60 в последующие (использовали аппараты Vivano Atmos Hartman, Германия).

Первую смену повязки у пациентов произвели через 72 часа, под общей анестезией, последующие перевязки выполнялись через 48 часов после предыдущей без использования общей анестезии. При каждой последующей смене NPWT-повязки объем используемого губчатого перевязочного материала уменьшали, что позволяло сводить края раны,

используя особенности метода. Смена NPWT-повязок занимала не более 20 минут. Решение о дальнейшем дренировании NPWT-системой принимали на основании динамики бактериальной контаминации раневого экссудата по данным бактериоскопии и бактериологического посева.

Сроком окончания первого этапа лечения раны считались сутки, на которые рана была закрыта до апоневроза (выйной линии). Окончанием второго этапа для первого пациента приняли день аутодермопластики, для второго — сведение краев кожной раны и наложение вторичных швов.

В первом клиническом случае потребовалось 9 смен NPWT-повязки ввиду обширной площади хирургической обработки, выраженной раневой экссудации, сохраняющейся высокой бактериальной обсемененности раны. Края глубоких тканей удалось свести и ушить до апоневроза к 5 смене повязки. На втором этапе у первого пациента также продолжили использовать метод NPWT, так как раневое отделяемое с поверхностной было обильным и имело высокую бактериальную обсемененность. Потребовалось еще 4 смены NPWT до полной санации раны. Это привело к развитию ригидности краев раны и образованию кожного дефекта. Для его закрытия потребовалась свободная кожная аутопластика.

Во втором клиническом случае закрыть рану до апоневроза удалось на 4 смене NPWT повязки. Объем раневой поверхности был меньше, экссудация менее выраженная и микроскопия показала отсутствие значимой бактериальной контаминации. Свести края раны путем наложения вторичных швов не удалось, поскольку края раны были ригидными ввиду выраженного фасцио-миозита глубоких и поверхностных тканей задней поверхности шеи. Учитывая данные микроскопии, малую экссудацию и внешний вид раны с активными грануляциями, было принято решение вести рану путем использования традиционных повязок вплоть до возможности сведения краев кожной раны и ушивания ее наглухо. Полное заживление раны потребовало еще 10 недель.

Хорошие результаты получены у обоих пациентов: средний срок закрытия раны наложением швов на апоневроз составил 15 суток от начала NPWT, что сопоставимо со сроком дренирования и закрытия раны при лечении таких пациентов традиционным способом, после удаления имплантатов.

Срок госпитализации пациентов составил 58 и 88 суток соответственно, этот показатель не может быть критерием эффективности метода NPWT, т.к. длительность их стационарного лечения определялась в первом случае необходимостью пластического закрытия раны, во втором потребовалось длительное время для купирования явлений миозита и фасциита

поверхностных слоев раны, что препятствовало сведению и ушиванию «наглухо».

У пациентов на фоне антибактериальной терапии в срок до 3 недель нормализовались основные контролируемые клинико-лабораторные показатели.

После полного закрытия раны проведены контрольные СКТ и МРТ исследования, которые подтвердили эффективность проведенного лечения, стабильность сохраненных металлоконструкций.

На момент публикации рецидивов абсцессов у пациентов не отмечено.

Описанные в литературе осложнения метода NPWT (кровотечения, клинически значимые электролитные и белковые потери) в наших наблюдениях не отмечены.

Клинические примеры:

Наблюдение 1. Мужчина 59 лет. Жалобы на боли в области послеоперационной раны, повышение температуры, наличие свища в верхнем полюсе раны и гноетечение после ранее перенесенного хирургического лечения по поводу рецидива посттравматического спондилодисцита на уровне С3-С6, в объеме спондилудеза 360° на уровне С2-С7. По данным МРТ и МСКТ выявлены признаки глубокой перимплантной инфекции задней поверхности шеи на уровне С2-С7 с формированием гнойных натечников. Выполнена ревизия в области оперативного вмешательства, все пространства с сформированными натечниками вскрыты. Установлена система NPWT (рис. 1). Согласно бактериальным посевам, начата эмпирическая антибактериальная терапия ванкомицином 2 г/сутки, которая была дополнена доксициклином 200 мг/сутки.

Через 72 часа выполнили первую смену NPWT. Последующие смены производили через 48 часов (рис. 2). После закрытия раны до апоневроза перешли на монотерапию доксициклином 200 мг/сутки. Пациент выписан на 58 сутки госпитализации в удовлетворительном состоянии с рекомендациями продолжить антибактериальную терапию амбулаторно в течение 6 недель (рис. 3).

Наблюдение 2. Мужчина 59 лет, в анамнезе у которого светлоклеточный рак почки Т3N2M1 (легкие, позвоночник), ранее перенес оперативное вмешательство по поводу метастатического поражения С1-С2-С3 позвонков в объеме окципитоспондилудеза С0-С3-С5 с фиксацией затылочной пластиной и ламинарной системой. На 20 сутки отметил появление болезненности в ране и отечность тканей вокруг. Через 6 дней отметил формирование свищей с гнойным отделяемым и полное расхождение краев раны до позвоночного столба с визуализацией ранее имплантированной титановой системы. Экстренно отправлен в стационар. При поступлении статус пациента по шкале

Карновского составил 40 баллов (Karnofsky Performance Status) [39]. Принято решение об выполнении расширенной хирургической обработки и дренировании раны с наложением системы NPWT для попытки сохранения имплантированной конструкции. Начата эмпирическая антибактериальная терапия ванкомицином 2 г/сутки, которая была дополнена доксициклином 200 мг/сутки, согласно бактериальным посевам.

Через 72 часа выполнена смена NPWT системы, в дальнейшем перевязки выполняли через 48 часов. Выполнено 4 смены NPWT. С каждой сменой объем используемой губки уменьшали, что позволяло сводить края раны, и после последней смены NPWT удалось наложить вторичные швы и свести рану до апоневроза с полным закрытием титановой системы. После закрытия раны до апоневроза перешли на монотерапию доксициклином 200 мг в сутки, которую пациент продолжил до момента выписки из стационара. За время госпитального этапа у пациента также улучшился до 70 баллов статус по шкале Карновского. Пациент выписан на 88 сутки госпитализации (рис. 4).

Выводы

С осторожностью можно констатировать, что метод NPWT позволил в кратчайшие сроки добиться контроля над инфекцией в ране, избежать вторичного обсеменения раны назокомиальной флорой, закрыть конструкцию мягкими тканями до апоневроза, перевести клиническую ситуацию из разряда глубокой перимплантатной инфекции в поверхностную, сохранить имплантаты.

Нельзя не отметить, что у одного пациента появилась выраженная ригидность подкожных тканей, которая не позволяла свести края раны, что потребовало закрытия раны путем свободной аутодермопластики.

Малое число наблюдений и крайняя сложность подбора группы сравнения не позволяет проводить статистический анализ эффективности метода NPWT при подобных случаях. Тем не менее наши клинические наблюдения позволяют рекомендовать метод в вышеописанных ситуациях.

Таблица 1. Основные данные пациентов

Пациент	Пол	Возраст	Диагноз основной	Время от первой операции (сутки)	Повторная операция	Результат посева	Чувствительность	Количество смен ВАК	Длительность применения ВАК (сутки)	Срок госпитализации (сутки)
	м	59	Посттравматический спондило-дисцит на уровне С4-С5, вторичная нестабильностью ранее установленной конструкции, корпэктомия С3-С6, корпородез 360 ⁰ на уровне С2-С7. Глубокая перимплантатная инфекции задней поверхности шеи и грудной отдела С2-Тн2	36	1. Санация + NPWT 2. Свободная ауто-дермато-пластика	s.aureus 10 ⁸ в 1,0 Corine-bacterium 10 ⁷ в 1,0	Кубицин Ванкомицин Меронем Доксицикли н Рифампицин	9	21	58
	м	64	Рак почки (Т3N2M1) с метастазами С1-С2	26	Санация +NPWT	s.aureus 10 ⁸ в 1,0	Цефтриаксо н Доксицикли н	4	9	88

Таблица 2. Результаты бактериологического исследования раневого отделяемого из раны

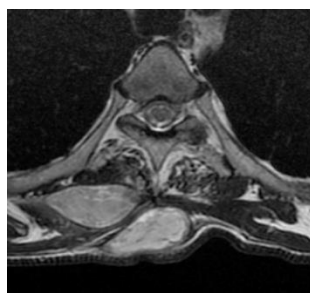
Пациент	При первичной хирургической обработке		При наложении швов на апоневроз		Перед закрытием кожной раны	
	S.aureus	Corinebacterium	S.aureus	Corinebacterium	S.aureus	Corinebacterium
Ва-ов	10 ⁸ в 1,0 ml	10 ⁷ в 1,0 ml	10 ² в 1,0 ml	10 ² в 1,0 ml	-	-
Вас-ев	10 ⁷ в 1,0 ml	-	10 ² в 1,0 ml	-	-	-

Таблица 3. Контролируемые лабораторные показатели в динамике

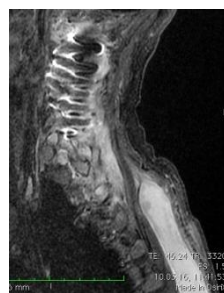
Пациент	При поступлении			После закрытия раны до апоневроза			Перед выпиской		
	WBC	Sed rate	CRP	WBC	Sed rate	CRP	WBC	Sed rate	CRP
Ва-ов	18.8*10 ⁹	42	126	16*10 ⁹	16	8.85	7.6*10 ⁹	4	3
Вас-ев	17.3*10 ⁹	68	186	11*10 ⁹	30	34	6*10 ⁹	26	5



а

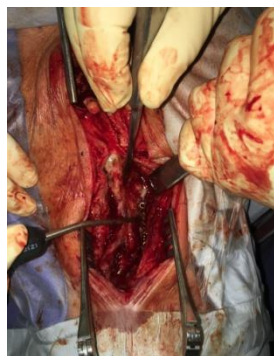


б



в

Рисунок 1. Пациент 1. Внешний вид раны перед началом обработки (а), МРТ-данные пациента (б, в)



а



б



в

Рисунок 2. Пациент 1. Интраоперационный вид раны при первичной обработке (а), с установленной системой (б) и при завершении первого этапа лечения (в)



а



б



в

Рисунок 3. Пациент 1. Вид раны перед выполнением свободной аутодермопластики (а), вид раны после пластики (б) и перед выпиской из стационара (в)



Рисунок 4.
Пациент 2.
Вид раны при поступлении (а),
при первичной санации и наложении NPWT-системы (б),
через 72 часа (в),
при наложении вторичных швов (з)
и через 4 месяца после выписки (д)

а

б

в

з

д

ЛИТЕРАТУРА

REFERERCES

1. Akhter A.S., McGahan B.G., Close L. et al. Negative pressure wound therapy in spinal fusion patients // Int Wound J. 2021. N 18. P. 158–163.
2. Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience // Ann Plast Surg. 1997/ N 38 (6). P. 563–576; discussion 577.
3. Beiner J.M., Grauer J., Kwon B.K., Vaccaro A.R. Postoperative wound infections of the spine // Neurosurg Focus. 2003. N 15 (3). P. 14.
4. Blam O.G., Vaccaro A.R., Vanichkachorn J.S., Albert T.J., Hilibrand A.S., Minnich J.M., Murphey S.A. Risk factors for surgical site infection in the patient with spinal injury // Spine (Phila Pa 1976). 2003. N 28. P. 1475–1480.
5. Calderone R.R., Garland D.E., Capen D.A., Oster H. Cost of medical care for postoperative spinal infections // OrthopClin North Am. 1996. N 27. P. 171–182.
6. Cammisa F.P., Girardi F.P., Sangani P.K., Parvatanenni H.K., Cadag S., Sandhu H.S. Incidental durotomy in spine surgery // Spine (Phila Pa 1976). 2000. N 25. P. 2663–2667.
7. Capen D.A., Calderone R.R., Green A. Perioperative risk factors for wound infections after lower back fusions // OrthopClin North Am. 1996. N 27. P. 83–86.
8. Chang C.W., Chan H.Z., Lim S.W., Khoo E.H., Zulkiflee O. Negative pressure wound therapy in infected wound following posterior spinal instrumentation using simple self-assembled system: A case report // Malaysia Orthopaedic Journal. 2014. Vol. 8. N 2.
9. Fang A., Hu S.S., Endres N., Bradford D.S. Risk factors for infections after spinal surgery // Spine (Phila Pa 1976). 2005. N 30. P. 1460–1465.
10. Karaaslan F., Erdem S., Mermerkaya M.U. Wound management with vacuum-assisted closure in postoperative infections after surgery for spinal stenosis // IMCRJ. 2015. N 8. P. 7–11.
11. Friedman N.D., Sexton D.J., Connelly S.M., Kaye K.S. Riskfactors for surgical site infection complicating laminectomy // Infect Control HospEpidemiol. 2007. N 28. P. 1060–1065.
12. Hegde V., Meredith D.S., Kepler K.C., Huang C.R. Management of postoperative spinal infections // World J Orthop. 2012. N 3 (11). P. 182–189.
13. Jones G.A., Butler J., Lieberman I., Schlenk R. Negative-pressure wound therapy in the treatment of complex postoperative spinal wound infections: complications and lessons learned using vacuum-assisted closure // J. Neurosurg Spine. 2006. N 6 (5). P. 407–411.
14. Kang B.U., Lee S.H., Ahn Y., Choi W.C., Choi Y.G. Surgical site infection in spinal surgery: detection and management based on serial C-reactive protein measurements // J. Neurosurg Spine. 2010. N 13. P 158–164.
15. Karlakki S., Brem M., Giannini S., Khanduja V., Stannard J., Martin R. Negative pressure wound therapy for management of the surgical incision in orthopaedic surgery // Bone Joint Res. 2013. N 2. P. 276–284.

16. Koutsoumbelis S., Hughes A.P., Girardi F.P., Cammisia F.P., Finerty E.A., Nguyen J.T., Gausden E., Sama A.A. Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis // *J Bone Joint Surg Am.* 2011. N 93. P. 1627–1633.
17. Labler L., Keel M., Trentz O., Heinzelmann M. Wound conditioning by vacuum assisted closure (V.A.C.) in postoperative infections after dorsal spine surgery // *Eur Spine J.* 2006. N 15. P. 1388–1396.
18. Lehner B., Fleischmann W., Becker R., Jukema G.N., First experiences with negative pressure wound therapy and instillation in the treatment of infected orthopedic implants: a clinical observational study // *IntOrthop.* 2011. N 35 (9). P. 1415–1420.
19. Malone D.L., Genuit T., Tracy J.K., Gannon C., Napolitano L.M. Surgical site infections: reanalysis of risk factors // *J Surg Res.* 2002. N 103. P. 89–95.
20. Massie J.B., Heller J.G., Abitbol J.J., McPherson D., Garfin S.R. Postoperative posterior spinal wound infections // *ClinOrthopRelat Res.* 1992. N 284. P. 99–108.
21. Nordmeyer M., Pauser J., Biber R., Jantsch J., Lehl S., Kopschina C., Rapke C., Bail H.J., Forst R., Brem M.H. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care // *Int Wound J.* 2015. DOI: 10.1111/iwj.12436.
22. Ousey K.J. Atkinson R.A., Williamson J.B., Lui S. Negative pressure wound therapy (NPWT) for spinal wounds: a systematic review // *Spine J.* 2013. N 13 (10). P. 1393–1405.
23. Pachowsky M., Gusinde J., Klein A. et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty // *Int. Orthop.* 2011. N 36. P. 719–722.
24. Ploumis A., Mehbod A.A., Dressel T.D., Dykes D.C., Transfeldt E.E., Lonstein J.E. Therapy of spinal wound infection using vacuum-assisted wound closure: risk factors leading to resistance to treatment // *J. Spinal Disord tech.* 2008. N 21 (5). P. 320–323.
25. Pullter Gunne A.F., Cohen D.B. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery // *Spine (Phila Pa 1976).* 2009. N 34. P. 1422–1428.
26. Stannard J.P., Robinson J.T., Anderson E.R. et al. Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma // *J Trauma.* 2006. N 60. P. 1301–1306.
27. Techtine G.R., Bono P.L., Cahill D., Bolesta M.J., Chrin A.M. Postoperative wound infection after instrumentation of thoracic and lumbar fractures // *J Orthop Trauma.* 2001. N 15. P. 566–569.
28. Topkoru B., Kaner T. Negative pressure wound therapy (VAC®) for the Treatment of Spinal Surgical Site Infections // *World Spinal Column Journal.* 2015. Vol. 6. N 1. P. 46–49.
29. Van Goethem J.W., Parizel P.M., Jinkins J.R. Review article: MRI of the postoperative lumbar spine // *Neuroradiology.* 2002. N 44. P. 723–739.
30. Vicario C., de Juan J., Esclarin A., Alcobendas M. Treatment of deep wound infection after spinal fusion with a vacuum-assisted device in patients with spinal cord injury // *ActaOrthop Belg.* 2007. N 73 (1). P. 102–106.
31. Weinstein M.A., McCabe J.P., Cammisia F.P. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive procedures // *J Spinal Disord.* 2000. N 13 (5). P. 422–426.
32. Devlin V.J., Boachie-Adjei O., Bradford D.S., Ogilvie J.W., Transfeldt E.E. Treatment of the adult spinal deformity with fusion to the sacrum using CD instrumentation // *J Spinal Disord.* 1991. N 4. P. 1–14.
33. Dulaev A.K., Manukovsky V.A., Shlyapnikov S.A., Tamaev T.I., Manukovsky V.A., Batyrshin I.M., Belyakov Yu.V., Serikov V.V., Afanasyeva I.S. Application of negative pressure wound therapy in the treatment of pyoinflammatory complications after spinal surgery // *Hirurgiâ pozvonočnika (Spine Surgery).* 2017. N 14 (1). P. 78–84. <https://doi.org/10.14531/ss2017.1.78-84>
34. Naylor R.M., Gilder H.E., Gupta N., Hydrick T.C., Labott J.R., Mauler D.J., Trentadue T.P., Ghislain B., Elder B.D., Fogelson J.L. Effects of negative pressure wound therapy on wound dehiscence and surgical site infection following instrumented spinal fusion surgery. A single surgeon's experience // *World Neurosurg.* 2020. N 137. P. 257–262.
35. Chen T., Chang H., Liu K., Shi M., Song C., Meng X. Drainage after posterior single-level instrumented lumbar fusion: natural pressure vs negative pressure // *Medicine.* 2020. N 99. P. 7 (e19154).
36. Ridwan S., Grote A., Simon M. Safety and efficacy of negative pressure wound therapy for deep spinal wound infections after dural exposure, durotomy, or intradural surgery // *World Neurosurg.* 2020. N 134. P. 624–630. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.10.146. E-pub 2019 Nov 1.
37. Weinstein M.A., McCabe J.P., Cammisia F.P. Postoperative spinal wound infection: a review of 2391 consecutive index procedures // *J Spinal Disord.* 2000. N 13. P. 422–426.
38. Karnofsky D.A. The clinical evaluation of chemotherapeutic agents in cancer // *Evaluation of chemotherapeutic agents.* 1949.
39. Гончаров М.Ю., Левчик Е. Ю. Результаты хирургического лечения неспецифических спондилитов шейного отдела позвоночника // *Хирургия позвоночника.* 2015. Т. 12. № 2. С. 51–55. DOI 10.14531/ss2015.2.51-55.
40. Кочнев Е.Я., Мухтяев С.В., Мецерегина И.А., Гребенюк Л.А. Клинический случай многоэтапного хирургического лечения пациентки с вертебральной имплант-ассоциированной инфекцией // *Политравма.* 2020. № 1. С. 67–73.
41. Сmealёнков О.А., Пташников Д.А., Божкова С.А., Михайлов Д.А., Масевнин С.В., Заборовский Н.С. и др. Факторы риска развития глубокой инфекции области хирургического вмешательства после операций на позвоночнике // *Гений ортопедии.* 2019. Т. 25. № 2. С. 219–225. DOI: <http://dx.doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-2-219-225>.
39. Goncharov M.Yu., Levchik E.Yu. Results of surgical treatment of nonspecific spondylodiscitis of the cervical spine // *Spine surgery.* 2015. Vol. 12. N 2. P. 51–55. DOI 10.14531/ss2015.2.51-55.
40. Kochnev E.Ya., Mukhtyaev S.V., Meshcheryagina I.A., Grebenyuk L.A. Clinical case of multi-stage surgical treatment of a patient with vertebral implant-associated infection // *Politrauma.* 2020. N 1. P. 67–73.
41. Smekalenkov O.A., Ptashnikov D.A., Bozhkova S.A., Mikhailov D.A., Masevnin S.V., Zaborovsky N.S. Risk factors for the development of deep infection of the surgical site after spinal surgery // *Orthopedic genius.* 2019. Vol. 25. N 2. P. 219–225. DOI: <http://dx.doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-2-219-225>.

АВТОРЫ

Мануковский Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, директор ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3. Заведующий кафедрой нейрохирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: <http://www.emergency.spb.ru>; <https://orcid.org/0000-0003-0319-814X>

Тамеев Тахир Исмаилович, кандидат биологических наук, заведующий нейрохирургическим отделением №2 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: tahiru@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5336-4666>

Батыршин Ильдар Муллаянович, кандидат медицинских наук, заведующий хирургическим отделением ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: onrush@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0241-7902>

Тюликов Константин Владимирович, кандидат медицинских наук, заведующий нейрохирургическим отделением №1 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: tyulik-off@mail.ru

Сериков Валерий Владимирович, научный сотрудник отдела нейрохирургии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: neirohirurg@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-3165-3173>

Афанасьева Ирина Сергеевна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела лучевой диагностики ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: afanaseva_is@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-0286-4286>

Духнов Сергей Владимирович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии №2 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: duhnpvdisi@gmail.com

Бирко Юрий Владимирович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии №2 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: birko.yurii@mail.ru

Мустафа Мухаммад Шихадович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии №2 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: sattut1@hotmail.com

Духнов Сергей Владимирович, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии №2 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: duhnpvdisi@gmail.com

Сидор Максим Игоревич, врач-нейрохирург отделения нейрохирургии №1 ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; e-mail: maksimsidorrr@mail.ru

AUTHORS

Manukovsky Vadim Anatolievich, MD, Professor, Director of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242. Head of the Department of Neurosurgery North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya str., St. Petersburg, 191015; e-mail: <http://www.emergency.spb.ru>; <https://orcid.org/0000-0003-0319-814X>

Tamaev Takhir Ismailovich, PhD Med., Head of the Neurosurgical Department N 2 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: tahiru@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5336-4666>

Batyrshin Ildar Mullayanovich, PhD Med, head of the surgical department of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: onrush@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0241-7902>

Tyulikov Konstantin Vladimirovich, PhD Med, Head of the Neurosurgical Department of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: tyulik-off@mail.ru

Serikov Valery Vladimirovich, Researcher of the Department of Neurosurgery of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: neirohirurg@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-3165-3173>

Afanasyeva Irina Sergeevna, PhD Med, Researcher of the Department of Radiation Diagnostics of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: afanaseva_is@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-0286-4286>

Dukhnov Sergey Vladimirovich, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery N 2 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: duhnpvdisi@gmail.com

Birko Yuri Vladimirovich, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery N 2 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: birko.yurii@mail.ru

Mustafa Muhammad Shikhadovich, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery N 2 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: sattut1@hotmail.com

Dukhnov Sergey Vladimirovich, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery N 2 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: duhnpvdisi@gmail.com

Sidor Maxim Igorevich, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery N 1 of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: maksimsidorrr@mail.ru

Поступила в редакцию 01.02.2022
Принята к печати 11.03.2022

Received on 01.02.2022
Accepted on 11.03.2022

УДК: 616.157
DOI 10.54866/27129632_2022_1_38

РОЛЬ РЕАЛ-ТАЙМ ПЦР В РАННЕЙ ДЕТЕКЦИИ ПРОДУКЦИИ КАРБАПЕНЕМАЗ ЭНТЕРОБАКТЕРИЯМИ В ОРИТ

© Н.Р. НАСЕР^{1,2}, Л.Н. ПОПЕНКО¹, С.А.ШЛЯПНИКОВ^{1,3}

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», Санкт-Петербург, Россия

² ФГБУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Лечение инфекций вызванных антибиотикорезистентными возбудителями является проблемой для современной медицины. Результаты лечения пациентов с тяжелым сепсисом напрямую зависят от своевременно назначенной адекватной антимикробной терапии. Рост числа инфекций, вызванных устойчивыми к карбапенемам энтеробактериями, в том числе *Kl.pneumoniae*, усложняет выбор адекватной эмпирической схемы антибактериальной терапии. Ранняя детекция у *Kl.pneumoniae* способности к продукции карбапенемаз является реальной возможностью своевременного назначения близкой к этиотропной схемы антимикробной терапии. Оценка факторов риска наличия карбапенем-резистентных штаммов энтеробактерий позволяет определить группу пациентов с риском носительства таких штаммов энтеробактерий. Выполнение реал-тайм ПЦР данной категории пациентов может обеспечить раннее выявление генов карбапенемрезистентности и использование в качестве стартовой эмпирической терапии соответствующие, эффективные в отношении конкретной карбапенемазы, антибиотики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тяжелый сепсис, антибактериальная терапия, антибиотикорезистентные возбудители, устойчивость к карбапенемам *Kl.pneumoniae*, ранняя диагностика продукции генов карбапенемаз, реал-тайм ПЦР

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Насер Н.Р., Попенко Л.Н., Шляпников С.А. Роль реал-тайм ПЦР в ранней детекции продукции карбапенемаз энтеробактериями в ОРИТ. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джanelидзе»*. 2021;4(5):38–42.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

ROLE OF REAL-TIME PCR IN EARLY DETECTION OF CARBAPENEMASE PRODUCTION BY ENTEROBACTERIALES IN ICU

© N.R. NASSER^{1,2}, L.N. POPENKO¹, S.A. SHLYAPNIKOV^{1,3}

¹ State Institution “Saint Petersburg Research Institute Of Emergency Medicine named after I.I. Djanelidze”, Saint-Petersburg, Russia

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

³ S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The most serious problem for medicine is the treatment of infections caused by antibiotic-resistant pathogens. The result of treatment of patients with severe sepsis directly depends on the timely prescribed adequate antimicrobial therapy. The increase in the number of infections caused by carbapenem-resistant Enterobacterales, including *Kl.pneumoniae*, complicates the selection of an adequate empirical antibiotic therapy regimen. Early detection in *Kl.pneumoniae* of the ability to produce carbapenemases is a real possibility of timely prescribing an adequate regimen of antimicrobial therapy. Evaluation of risk factors for the carriage of carbapenem-resistant strains of Enterobacterales allows us to identify a group of patients at risk of carriage of such strains of Enterobacterales and to use appropriate effective antibiotics as a starting empirical therapy.

KEYWORDS: severe sepsis, antibiotic therapy, antibiotic-resistant pathogens, resistance to carbapenems *Kl.pneumoniae*, early diagnosis of carbapenemase gene production, real-time PCR

TO CITE THIS ARTICLE.

Nasser N.R., Popenko L.N., Shlyapnikov S.A. Role of real-time PCR in early detection of carbapenemase production by Enterobacterales in ICU. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2021;4(5):37–42.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflicts of interest.

Актуальность

Своевременно назначенная адекватная антимикробная терапия является залогом успешного лечения большинства хирургических инфекций. Одним из ведущих критериев адекватности эмпирической схемы антибактериальной терапии является активность назначаемого антибиотика в отношении предполагаемого возбудителя. Проблема своевременного назначения адекватной антибактериальной терапии неразрывно связана с проблемой максимально быстрого выявления возбудителя и определения его чувствительности к антимикробным средствам. Традиционные микробиологические методы детекции возбудителя и определения его чувствительности к антибиотикам занимают не менее чем 48 час. Более того, чаще ответы клиницист получает спустя 5-7 суток. В этой связи остро встает вопрос экспресс диагностики возбудителей, определения антибиотикограммы. В ряде случаев производится детекция определенных механизмов резистентности у патогенов – как пример, тест на метициллин-чувствительность у золотистого стафилококка, позволяющий определить метициллин-резистентного золотистого стафилококка (MRSA). В основе многих способов ранней детекции возбудителя или механизма устойчивости к антибиотикам лежит использование методики полимеразной цепной реакции, которая позволяет выявить гены резистентности к тем или иным группам антимикробных средств. Последнее десятилетие актуальность набирает проблема устойчивости энтеробактерий к карбапенемам. Наибольший интерес представляет клебсиелла, устойчивая к карбапенемным антибиотикам – *Kl.pneumoniae*, которая практически во всех стационарах становится лидером среди возбудителей госпитальных инфекций и чувствительность которой к карбапенемам прогрессивно снижается. Одним из важнейших механизмов устойчивости *Kl.pneumoniae* к карбапенемам является продукция карбапенемаз – ферментов, способных разрушать карбапенемные антибиотики. Способность к продукции карбапенемаз генетически детерминирована, способность к выработке разных карбапенемаз обусловлена наличием разных генов. Для Санкт-Петербурга наиболее актуальными являются: NDM-тип (Нью-

Дели металло-бета-лактамаза) и VIM-тип (металло-бета-лактамазы, класс B), KPC – тип (сериновые бета-лактамазы, класс A) и OXA -48-тип (сериновые бета-лактамазы, класс D). Обычно карбапенем-устойчивые энтеробактерии (в том числе *Kl.pneumoniae*) характеризуются устойчивостью не только к карбапенемам и другим бета-лактамам, но и к большинству антимикробных препаратов других групп, при этом могут сохранять чувствительность к препаратам группы тетрациклинов, полимиксином и фосфомицину. Можно сделать вывод, что ранняя детекция наличия у возбудителя генов, кодирующих способность к синтезу карбапенемаз, является дополнительным фактором в выборе адекватной схемы стартовой антибактериальной терапии.

Цель исследования. оптимизация антибактериальной терапии пациентам с тяжелым хирургическим сепсисом путем ранней детекции генов устойчивости к карбапенемам у *Kl.pneumoniae*, выделенных из локуса инфекции.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе ГБУЗ Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им.И.И. Джанелидзе, отделения реанимации и интенсивной терапии для лечения пациентов с тяжелым сепсисом. Исследование являлось пилотным. В исследование вошли 20 пациентов с тяжелым сепсисом, которым наряду с традиционно выполняемыми микробиологическими исследованиями, в случае выделения *Kl.pneumoniae* из локуса инфекции, выполнялось определение наличия у возбудителя генов, отвечающих за продукцию карбапенемаз. Исследование проводилось на аппарате GeneXpert (CERBEID INNOVATION) с набором «тест Xpert®Carba-R Assay» для обнаружения и дифференциации нуклеотидных последовательностей генов *bla_{KPC}*, *bla_{NDM}*, *bla_{VIM}*, *bla_{OXA-48}*, *bla_{IMP-1}*. В основе анализа лежит автоматизированная технология полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени. Исходно система была разработана для обнаружения бактерий, нечувствительных к карбапенемам, колонизирующих пациентов, находящихся в медицинских учреждениях и имела, по большей части, только эпидемиологическое значение. Задачей нашего исследования стало определить возможности ранней детекции генов резистентности к карбапенемам,

проведя исследование всех, подряд выделяемых у пациентов с хирургическим тяжелым сепсисом, штаммов *Kl.pneumoniae* из локусов инфекции. Выполнение данной методики проводилось одновременно с выполнением классической методики выделения микроорганизма, определением его видовой принадлежности и чувствительности к антимикробным средствам. Согласно инструкции, генотипирование возможно проводить и в нативном материале из локуса инфекции, но в нашем исследовании мы использовали чистую выделенную культуру *Kl.pneumoniae*, поэтому исследование заняло не 1 час (48 мин – из инструкции), а выполнялось на следующий день, после получения культуры. В среднем, ответ был получен через 24 часа. В исследование вошли 20 пациентов. Следует подчеркнуть, что исследование проводилось всех подряд выделенных штаммов *Kl.pneumoniae*, вне зависимости от сроков нахождения пациента с тяжелым сепсисом в ОРИТ.

Полученные результаты

Среди всех 20 штаммов *Kl.pneumoniae* гены устойчивости к карбапенемам были выявлены у 18 штаммов: 12 штаммов - OXA 48; 4 – NDM; 4 – KPC. Как видно из полученных данных пилотного исследования по одномоментному скринингу пациентов специализированного ОРИТ на выявление у причинно-значимых энтеробактерий генов, ответственных за продукцию карбапенемах, частота выделения карбапенем-резистентных энтеробактерий (в частности *Kl.pneumoniae*) в ОРИТ крайне высока. В сравнение с полученными ранее данными, (2019г., совместная работа с ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России, проф. С.В. Сидоренко, генотипирование *Kl.pneumoniae* при бактериемии у пациентов с тяжелым сепсисом, 128 штамма: NDM – 101; OXA 48 – 60 штаммов; продуценты KPC – 25 штаммов; VIM – 1; комбинация 2 генов выявлена в 59% случаев; одна культура *Kl.pneumoniae* содержала три гена NDM + OXA 48+KPC), впервые не отмечается явного доминирования продукции Нью-Дели металло-бета-лактамаз (NDM), являвшегося отличительной особенностью карбапенем-устойчивых *Kl.pneumoniae* в ЛПУ Санкт-Петербурга с 2011 года. Данные антибиотикограммы и генотипирования исследованных штаммов *Kl.pneumoniae* представлены в таблице 1.

После получения результатов генотипирования всем пациентам была проведена коррекция схемы антибактериальной терапии (на 72 часа раньше получения результатов традиционного микробиологического исследования), в основном включавшее назначение полимиксина и доксициклина

(на основе локальных данных антибиотикорезистентности возбудителей). После получения антибиотикограммы - при наличии данных о чувствительности в схемы были включены аминогликозиды.

Были проанализированы антибиотикограммы штаммов *Kl.pneumoniae* с установленным генотипом резистентности к карбапенемам. Оба штамма с геном KPC – сохраняли чувствительность к доксициклину и аминогликозидам (амикацин, гентамицин). Из 12 штаммов с OXA 48: 2 штамма сохраняли чувствительность к доксициклину, 3- к гентамицину, 1 – к амикацину. Из 4 штаммов *Kl.pneumoniae* с NDM – 1 сохранял чувствительность к доксициклину и 1 штамм к гентамицину. Исследование на чувствительность к полимиксинам не проводилось. В целом – из 18 штаммов – 6 (33%) были панрезистентными, не чувствительными ко всем определяемым группам антибиотиков (таблица № 1). В плане лечения могут быть рассмотрены только полимиксины, фосфомицин, комбинация азтреонама с цефтазидим/авибактамом (NDM, OXA 48) или монотерапия цефтазидим/авибактамом при инфекции *Kl.pneumoniae*, связанной с продукцией KPC.

Был проведен анализ группы исследования на предмет наличия факторов риска носительства антибиотикорезистентных штаммов (возраст, наличие предшествующих госпитализаций, наличие предшествующих курсов антибактериальной терапии, сроки нахождения в ОРИТ, полиморбидность). В результате: в исследование вошли 10 женщин – средний возраст 81 год (61-90лет) и 8 мужчин - средний возраст 59 лет (35-81г.); все пациенты с осложненным течением основного заболевания и тяжелой сопутствующей патологией. Сроки нахождения в ОРИТ, когда выявлен карбапенем-резистентный штамм *Kl.pneumoniae* составили от 10 до 15 суток. У семерых пациентов эти сроки составили от 1 до 5 суток, но у всех семерых в анамнезе отмечаются предшествующие госпитализации (все пациенты были переведены в специализированное ОРИТ из других стационаров). Все пациенты на момент проведения исследования получали антимикробную терапию, включавшую в себя назначение карбапенемов.

Полученными результатами мы подтвердили значимость таких факторов риска носительства антибиотикорезистентности как пожилой возраст, наличие в анамнезе предшествующих госпитализаций и антимикробной терапии, длительность нахождений в ОРИТ, тяжелый коморбидный фон.

Таблица 1. Антибиотикограмма и генотипирование штаммов *Kl. pneumoniae*

№ пациент	Высев <i>Kl. pneumoniae</i> (сутки в АИР)	Чувствительность к антибиотикам							Гены карбапенемаз				
		доксциклин	гентамицин	амикацин	цефтазидим	амо/кк	цефопер/сульбактам	меропенем	OXA 48	KPC	NDM	VIM	IMP
1	14	S	R	R	R	R	R	R	-	+	-	-	-
2	14	I	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
3	10	S	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
4	26	R	S	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
5	26	R	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
6	4	S	S	S	R	R	R	R	-	+	-	-	-
7	1	S	S	R	R	R	I	I	-	-	-	-	-
8	1	R	S	R	R	R	R	R	-	-	+	-	-
9	16	R	S	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
10	10	R	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
11	1	S	R	R	R	R	R	R	-	-	+	-	-
12	1	S	S	S	R	R	I	I	-	-	-	-	-
13	15	R	R	R	R	R	R	R	-	-	+	-	-
14	15	R	R	R	R	R	R	R	-	-	+	-	-
15	15	R	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
16	14	I	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
17	5	S	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
18	5	R	R	S	R	R	R	R	+	-	-	-	-
19	5	R	R	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-
20	4	R	S	R	R	R	R	R	+	-	-	-	-

S – чувствительный, I – чувствительный при повышенной дозе, R – резистентный

Несмотря на то, что дизайн данного исследования не подразумевал анализ исходов и связь с теми или иными факторами, в том числе с наличием инфекции, вызванной карбапенемрезистентными штаммами *Kl. pneumoniae*, следует отметить, что неблагоприятный исход заболевания констатирован у 15 пациентов, выписка из стационара – у одного пациента и два пациента переведены для дальнейшего лечения в специализированный стационар в связи с развитием новой коронавирусной инфекции.

Выводы

Полученные результаты исследования показывают, что детекция механизмов устойчивости у возбудителей (в нашем исследовании – детекция генов карбапенемрезистентности у энтеробактерий, в частности - *Kl. pneumoniae*) позволяет в более ранние сроки, по сравнению с традиционными микробиологическими исследованиями, выявить способность к продукции карбапенемаз и тем самым повысить адекватность антибактериальной терапии. С целью оптимизации эмпирической антибактериальной

терапии тяжелого сепсиса следует шире использовать современные возможности ранней диагностики как возбудителя, так и механизмов резистентности к антибиотикам. Факторы риска носительства и значимости в инфекционном процессе проблемных по чувствительности к антибиотикам возбудителей являются известными – пожилой возраст, предшествующие госпитализации и антимикробная терапия, полиморбидность и длительное нахождение в ОРИТ, с тем лишь отличием, что все актуальнее становится вопрос не просто полирезистентности возбудителей, а экстремальной или панрезистентности, т.е. устойчивости практически ко всем антибиотикам. Выполнении генотипирования карбапенемаз с использованием реал-тайм ПЦР пациентам с факторами риска носительства карбапенем-резистентных энтеробактерий обеспечивает большую адекватность эмпирической антибактериальной терапии, приближая ее к этиотропной.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Шляпников С.А., Щеголев А.В., Насер Н.Р. и др. Сепсис. Краткий курс для практического врача//Под редакцией С.А.Шляпникова, СПб, изд-во " Человек и его здоровье", 2018. 322с.
- 2 Шляпников С.А., Афончиков В.С., Насер Н.Р. и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению тяжелого сепсиса и септического шока в лечебно-профилактических организациях Санкт-Петербурга/Территориальный Фонд ОМС Санкт-Петербурга, РОО «Санкт-петербургское общество специалистов по сепсису», Издательство ООО «БМН», Санкт-Петербург, 2017. 76 с.
- 3 Шляпников С.А., Насер Н.Р., Бородина М.А., Рязанова Е.П. Современные проблемы антибиотикотерапии сепсиса /В сборнике: НЕСТИРАЕМЫЕ СКРИЖАЛИ: СЕПСИС ET CETERA. Сборник материалов конференции Ассоциации общих хирургов, приуроченной к юбилею кафедры общей хирургии ЯГМУ. Ярославль, 2020. С. 194–196.
- 4 Быков А.О., Суворова М.П., Бурмистрова Е.Н., Проценко Д.Н., Сычев И.Н., Сидоренко С.В., Яковлев С.В. Инфекции в ОРИТ, вызванные *Kl. pneumoniae*, устойчивой к карбапенемам: распространенность, механизмы резистентности и клиническое значение/ В книге: Форум анестезиологов и реаниматологов России (FARR-2019). XVIII съезд Федерации анестезиологов и реаниматологов. 2019. С. 37–38.

REFERERENCES

- 1 S. A. Shlyapnikov, A. V. Shchegolev, N. R. Naser and others. Sepsis. A short course for a practitioner // Edited by S. A. Shlyapnikov, St. Petersburg, Publishing House "Man and His Health", 2018. 322p. (In Russ.)
- 2 Shlyapnikov S.A., Afonchikov V.S., Nasser N.R. and others. Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of severe sepsis and septic shock in treatment-and-prophylactic organizations of St. Petersburg / Territorial Compulsory Medical Insurance Fund of St. Petersburg, RPO "St. Petersburg Society of Sepsis Specialists", Publishing House of LLC "BMN", St. Petersburg , 2017 76 p. (In Russ.)
- 3 Shlyapnikov S.A., Naser N.R., Borodina M.A., Ryazanova E.P. Modern problems of antibiotic therapy of sepsis / In the collection: UNERRELIABLE TABLETS: SEPSIS ET CETERA. Collection of materials of the conference of the Association of General Surgeons, timed to the anniversary of the Department of General Surgery of YSMU. Yaroslavl, 2020. P. 194–196. (In Russ.)
- 4 Bykov A.O., Suvorova M.P., Burmistrova E.N., Protsenko D.N., Sychev I.N., Sidorenko S.V., Yakovlev S.V. Infections in ICU caused by *Kl. pneumoniae* resistant to carbapenem: prevalence, mechanisms of resistance and clinical significance / In the book: Forum of anesthesiologists and resuscitators of Russia (FARR-2019). XVIII Congress of the Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. 2019. P. 37–38. (In Russ.)

АВТОРЫ

Шляпников Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела хирургических инфекций, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург, 192242, Будапештская ул., 3), Военно-медицинская Академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург (194044, Санкт-Петербург, улица Академика Лебедева, дом 6), Shlyapnikov@hotmail.com

Насер Надежда Рамезовна, доктор медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник отделения хирургических инфекций, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург, 192242, Будапештская ул., 3), Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, доцент, профессор кафедры общей хирургии (191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41); Nadegda_nasser@mail.ru

Попенко Любовь Николаевна, заведующая микробиологической лабораторией; Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург, 192242, Будапештская ул., 3), luni0751@mail.ru

AUTHORS

Shlyapnikov Sergey Alekseevich, MD , Professor, Head of the Department of Surgical Infections, St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (St. Petersburg, 192242, Budapeshtskaya St., 3) Professor, Military Medical Academy named after S. M. Kirov, St. Petersburg (194044, St. Petersburg, Academician Lebedev Street , House 6); Shlyapnikov@hotmail.com

Nasser Nadezhda Ramezovna, MD, Senior researcher at the Department of Surgical Infections, Associate Professor. St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (St. Petersburg, 192242, Budapeshtskaya st., 3) Professor of the Department of General Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikova, (191015, Russia, St. Petersburg, Kirochnaya st., 41); Nadegda_nasser@mail.ru

Popenko Lyubov Nikolaevna, St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (St. Petersburg, 192242, Budapeshtskaya st.,3) Head of the microbiological laboratory; luni0751@mail.ru

Поступила в редакцию 01.02.2022

Принята к печати 11.03.2022

Received on 01.02.2022

Accepted on 11.03.2022

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЗРОСЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ КОРОТКОЙ КИШКИ И ХРОНИЧЕСКОЙ КИШЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ (СКК-КН)

© В.М. ЛУФТ¹, А.Е. ДЕМКО¹, И.Н. ЛЕЙДЕРМАН², А.В. ЛАПИЦКИЙ¹, И.М. БАТЫРШИН¹,
А.М. СЕРГЕЕВА¹

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»,
Санкт-Петербург, Россия

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им В.А. Алмазова» Минздрава России,
Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются клинические проявления и проблемные вопросы лечения и реабилитации пациентов с синдромом короткой кишки. Приводится функциональная классификация имеющейся при данном состоянии кишечной недостаточности. Излагается патогенез развития возможных ближайших и отдаленных послеоперационных осложнений, а также особенности фармакотерапии данной категории больных, направленной на коррекцию нарушенного пищеварения с учетом изменяющейся фармакокинетики принимаемых per os лекарственных препаратов. Рассматриваются вопросы диетотерапии, показания и особенности проведения инфузионной терапии, а также различных вариантов нутриционной поддержки, в том числе поддерживающего парентерального питания этих больных в амбулаторно-поликлинических условиях. Приводится собственный опыт организации парентерального питания подобных пациентов в домашних условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром короткой кишки, хроническая кишечная недостаточность, нутриционная поддержка.

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Луфт В.М., Демко А.Е., Лапицкий А.В., Батыршин И.М., Сергеева А.М. Актуальные проблемы и перспективы лечения пациентов с синдромом короткой кишки. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1(6):43–52

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

ACTUAL PROBLEMS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF ADULT PATIENTS WITH SHORT BOWEL SYNDROME AND CHRONIC INTESTINAL INSUFFICIENCY

© .M. LUFT¹, A.E. DEMKO¹, I.N. LEIDERMAN², A.V. LAPITSKY¹, I.M. BATYRSHIN¹, A.M. SERGEEVA¹

¹ St. Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

² V.A. Almazov National Medical Research Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT

The article discusses the clinical manifestations and problematic issues of treatment and rehabilitation of patients with short bowel syndrome. The functional classification of the intestinal insufficiency present in this condition is given. The pathogenesis of the development of possible immediate and long-term postoperative complications is described, as well as the features of pharmacotherapy of this category of patients aimed at correcting impaired digestion, taking into account the changing pharmacokinetics of medications taken per os. The issues of diet therapy, indications and features of infusion therapy, as well as various options for nutritional support, including supportive

parenteral nutrition of these patients in outpatient settings, are considered. The author gives his own experience of organizing parenteral nutrition of these patients at home.

KEYWORDS: short bowel syndrome, chronic intestinal insufficiency, nutritional support.

TO CITE THIS ARTICLE.

Luft V.M., Demko A.E., Leiderman I.N., Lapitsky A.V., Batyrshin I.M., Sergeeva A.M. Actual problems and prospects of treatment of patients with short bowel syndrome. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze.* 2022; 1(6):43–52

CONFLICT OF INTEREST The authors declare no conflicts of interest.

Актуальность. Синдром короткой кишки (СКК) представляет собой симптомокомплекс нарушенного пищеварения, обусловленный уменьшением всасывательной поверхности тонкой кишки и проявляющийся кишечной недостаточностью (КН) различной степени выраженности (мальдигестия и мальабсорбция), что приводит к развитию прогрессирующей недостаточности питания и различным поливисцеральным нарушениям [1].

Истинная распространенность СКК-КН у взрослых в РФ не известна, поскольку в настоящее время не существует единого национального регистра учета данной группы пациентов. В Европе распространенность СКК-КН, проявляющегося выраженной кишечной недостаточностью, требующей жизненно необходимой внутривенной поддерживающей инфузионной терапии (ИТ) и парентерального питания (ПП), по различным данным составляет 1,8–4 чел. на миллион городского населения [2–4].

Причины и клинические проявления.

Основными причинами развития СКК являются: хирургическое удаление большей части тощей и (или) подвздошной кишки и выключение различных отделов тонкой кишки из процессов переваривания и всасывания, например, при выполнении шунтирующих бариатрических операций; образовании межкишечных свищей; наложении еюно- или илеостомы; наложении анастомоза между проксимальными отделами тонкой и толстой кишки в обход баугиниевой заслонки.

Среди наиболее частых этиологических факторов резекции различных отделов тонкой кишки рассматриваются тромбоз мезентериальных артерий и вен, спаечная непроходимость, абдоминальные травмы и ранения, множественные кишечные свищи, болезнь Крона, рак тонкой или толстой кишки, лимфома тонкой кишки [1, 5].

Клинические проявления СКК предопределяются несколькими факторами.

А. Длиной оставшейся (функционирующей) части тонкой кишки:

- умеренно короткая кишка (сохраненный отрезок тонкой кишки < 200 см);

- короткая кишка (сохраненный участок тонкой кишки < 100 см);
- сверх(ультра)короткая кишка (сохраненный участок тонкой кишки < 50 см).

Б. Местом ее резекции:

- проксимальный СКК (вследствие резекции тощей кишки), при котором преобладают нарушения процессов гидролиза питательных субстратов и всасывания большинства нутриентов, что сопровождается преимущественно гипоабсорбционно-осмотической диареей и прогрессирующей недостаточностью питания;
- дистальный СКК (вследствие резекции подвздошной кишки), для которого более характерны нарушения процессов всасывания воды, электролитов, желчных кислот и витамина В12, что проявляется развитием преимущественно секреторно-экссудативной диареи и водно-электролитными расстройствами с высоким риском отсроченного (через 5–6 мес) присоединением В12-дефицитной мегалобластической анемии.

В. Наличием или отсутствием илеоцекального клапана, который замедляет прохождение химуса по кишечнику, препятствует восходящей бактериальной колонизации проксимальных отделов тонкой кишки, усугубляет явления энзимопатии, мальдигестии и мальабсорбции, способствует повышению всасывания жидкости, электролитов и желчных кислот. При сохраненном илеоцекальном клапане компенсаторная общая абсорбционная способность тонкой кишки может увеличиваться в 8–10 раз.

Г. Способностью морфо-функциональной адаптации оставшейся части кишки, которая в определенной степени зависит от возраста пациента, имеющейся сопутствующей патологии, а также правильно подобранной и своевременно начатой терапии [1, 5].

В развитии и течении СКК по тяжести его клинических проявлений можно выделить три варианта:

Легкое течение (1 тип кишечной недостаточности), которое проявляется периодически имеющей место (чаще всего при диетических погрешностях) транзиторной кишечной

диспепсией (учащенный до 2–3 раз/день жидкий стул, повышенное газообразование и урчание в кишечнике), умеренно выраженным (до 5%) снижением массы тела (МТ), относительно быстрым эффектом проводимой терапии;

Течение средней степени тяжести (2 тип кишечной недостаточности), которая характеризуется наличием длительной (недели, месяцы) и стойкой кишечной диспепсией в виде ежедневной диареи до 3–5 раз в сутки, несмотря на соблюдение диетических рекомендаций. Наблюдается прогрессирующая редукция МТ (более 10% от исходной величины) на протяжении 1–2 послеоперационных месяцев, часто имеют место абсолютная лимфопения (менее 1200 клеток), а также умеренно выраженные гипопропротеинемия (60 г/л) и (или) гипоальбуминемия (30 г/л). Присоединяются анемия, полигиповитаминоз. Возможны явления желудочной диспепсии (изжога, отрыжка, тошнота), причиной которых могут быть эрозивно-язвенные поражения гастродуоденальной слизистой оболочки. Для коррекции прогрессирующей недостаточности питания у подобных пациентов требуется дополнительное, нередко длительное назначение высокобиологически ценных сбалансированных полимерных или олигомерных энтеральных питательных смесей (ЭПС), потребляемых методом сипинга или добавки в порошкообразном виде в готовые блюда, а иногда и периодические курсы дополнительного парентерального питания.

Тяжелое течение (3 тип кишечной недостаточности), при котором отмечается стойко выраженная кишечная диспепсия в виде многократной (более 5 раз в сутки), часто водянистой диареи с явлениями по данным копрограммы тотальной мальдигестии (креато-, амило- и стеаторея). Наблюдается быстро прогрессирующая редукция МТ (более 2% в неделю или 5% в месяц), достигающая иногда на протяжении 3–6 месяцев 20–30% и более от исходной ее величины. При этом пациенты нередко испытывают постоянное чувство голода, что приводит к перееданию и усугублению имеющейся кишечной диспепсии. При отмене внутривенной инфузионной терапии у этих больных имеют место явления рецидивирующей гиповолемии, проявляющейся выраженной общей слабостью, тахикардией, гипотонией, ортостатическими головокружениями, а также дисэлектролитемия (гипонатриемия, гипокалиемия, гипомагниемия, гипофосфатемия, гипокальциемия). Присоединяются полигиповитаминоз, повышенная судорожная активность, выраженная общая слабость, смешанная анемия, иммунодепрессия, тяжелая гипопропротеинемия (менее 45–50 г/л) и (или) гипоальбуминемия (менее 20–25 г/л), онкотические отеки. Указанные проявления СКК-КН зачастую усугубляются рецидивирующим синдром избыточного бактериального роста, что сопровождается усилением проявлений кишечной

диспепсии (повышенное газообразование и урчание в кишечнике, учащение стула). Данная категория пациентов по жизненным показаниям нуждается в длительной (часто пожизненной) постоянной внутривенной коррекции водно-электролитных нарушений и поддерживающем парентеральном питании [4, 6].

Ближайшие и отдаленные послеоперационные осложнения СКК представлены в **табл. 1**.

Следует отметить, что выраженность клинической симптоматики СКК-КН в значительной мере определяются анатомическими пострезекционными особенностями и длиной оставшейся (резидуальной) части тонкой кишки, а также развитием часто присоединяющихся его осложнений, патогенез некоторых из которых представлен в **табл. 2**.

Лечение и реабилитация

Лечение и реабилитация пациентов с СКК-КН, направленная на компенсацию нарушенных процессов пищеварения и достижение энтеральной автономии, является сложным и как правило, длительным процессом, требующим индивидуального и дифференцированного подхода, который в определенной степени зависит от клинического варианта развития патологии (проксимальный, дистальный, смешанный). Основные подходы к дифференцированной лечебной тактике представлены в **табл. 3**.

Основными последствиями формирования СКК-КН являются постоянные потери жидкости и склонность к гиповолемии и дисэлектролитемии (гипонатриемия, гипокалиемия, гипомагниемия, гипофосфатемия, гипокальциемия), нарушения кислотно-щелочного состояния, прогрессирующая потеря массы тела и саркопения, гипопропротеинемия и гипоальбуминемия, а также развитие дефицита витаминов и микроэлементов [7]. Прогрессирующая недостаточность питания может значимо ухудшить качество жизни пациентов и увеличить риск развития у них целого ряда тяжелых висцеральных осложнений. В этой связи наиболее важными аспектами лечебной стратегии для данной категории больных являются персонализированное определение потребности в жидкости, макро- и микронутриентах, минимизация осложнений, связанных с кишечной недостаточностью, и своевременное назначение энтерального и парентерального питания.

Постоянный дефицит свободной воды и электролитов (особенно натрия и магния) вызывает жажду, что приводит к неконтролируемому пероральному водопотреблению и усугублению кишечной диспепсии, гипотензии, выраженной общей слабости, тремору, а иногда и судорогам. Нередко на этом фоне развивается почечная дисфункция [8]. Нарушения ВЭГ наиболее часто наблюдается при резекции подвздошной кишки, особенно в сочетании с правосторонней гемиколэктомией, а также при

наличии еюно- или илеостомы. В этой связи мониторинг признаков и симптомов нарушений водно-электролитного гомеостаза с клинической и лабораторной оценкой суточного гидробаланса и содержания в сыворотке крови электролитов следует проводить регулярно как в раннем, так и периодически в позднем пострезекционном периоде.

Поддержка ВЭГ и КЩС является обязательным условием эффективной реализации нутритивно-метаболической терапии. Оптимальная внутриклеточная гидратация — необходимое условие успешного обеспечения внутриклеточного метаболизма. Базовые потребности восполнения текущих потерь жидкости у пациентов в возрасте 18–60 лет составляют не менее 35 мл/кг, а у лиц старше 60 лет — 30 мл/кг в день [9]. Потребление пациентами с СКК-КН более 1–1,5 л простой воды может повысить потери кишечного содержимого и натрия. Следует учитывать, что в каждом литре кишечного отделяемого (особенно при еюностоме) содержится \approx 100 ммоль натрия. Клиническим симптомом развития гипонатриемии является повышенная органолептическая потребность в соли, что требует дополнительного ее назначения в составе потребляемых блюд или энтеральных питательных смесей (ЭПС), в которых содержание натрия, как правило, не превышает 35 ммоль/л. При применении ЭПС для увеличения содержания натрия до 100 ммоль/л, что выше минимального критического уровня (90 ммоль/л), при котором происходит всасывание натрия, требуется добавление к смеси не менее 5–6 г соли. У пациентов с высокой еюностомой наиболее высока потребность в натрии, достигающая иногда 200 ммоль/день. В этой связи с регидрационной целью подобным больным следует рекомендовать пероральное потребление химусподобных глюкозо-солевых растворов в 1 литре которых содержится не менее 60 ммоль (3,5 г) натрия хлорида, что особенно актуально для больных с еюно- или илеостомой. Потери жидкости и электролитов через стому или вследствие диареи могут быть обусловлены и диетическими нарушениями, например, употреблением молочных продуктов (лактоза), сахарозы и (или) жиров, а также избыточным ростом в оставшейся части тонкой кишки условно-патогенной микрофлоры (восходящая колонизация), что требует проведения деконтаминации.

Пероральную регидратацию пациентов с СКК лучше всего проводить глюкозо-солевыми растворами через 30–60 мин после приема пищи или между ее потреблением, что способствует уменьшению диареи. При этом суточный диурез должен составлять не менее 1 литра. Для снижения кишечной секреции у пациентов с еюностомой следует ограничивать пероральное потребление как гипотонических (вода,

кофе или алкоголь), так и гипертонических напитков (фруктовые соки, кола, минеральные воды). При необходимости осуществляется внутривенная коррекция имеющегося дефицита жидкости и электролитов путем введения сбалансированных электролитных и (или) натрий-содержащих инфузионных кристаллоидных растворов [1, 10–12].

При резекции большей части тощей кишки, в которой, как известно, осуществляется наиболее активный гидролиз и всасывание подавляющего большинства нутриентов, у данной категории пациентов может развиваться (особенно в первые месяцы) быстро прогрессирующая недостаточность питания. О наличии выраженной мальдигестии и мальабсорбции у этих больных можно судить по анализам копрограммы (креато-, амило- и стеаторея) и нарастающей редукции массы тела. С течением времени выпадающие функции тощей кишки начинают компенсироваться адаптационной структурно-функциональной перестройкой слизистой оставшейся подвздошной кишки, что в зависимости от длины резидуального отрезка может продолжаться от нескольких недель до 2 лет. Если через 2 года после операции у пациента не наблюдается должная энтеральная автономия (возможность перорально поддерживать волеический и трофологический статус), то вероятность ее достижения в последующие годы мала (около 5%).

В ранний послеоперационный период после резекции большей части тощей кишки (проксимальный СКК) при назначении зондового или перорального сипинга изначально более предпочтительно применение легко усваиваемых изокалорических изонитрогенных олигомерных (полуэлементных, олигопептидных) ЭПС, которые содержат гидролизованный сывороточный белок и не менее 50% среднепочечных триглицеридов (они легко всасываются в условиях нарушенного пищеварения при дефиците желчных кислот и липазы) [10, 13].

При дистальном СКК изначально могут назначаться полимерные изокалорические изонитрогенные изоосмолярные энтеральные питательные смеси, в том числе содержащие преимущественно растворимые пищевые волокна, обладающие пребиотическим (бифидо- и лактогенным), трофическим и сорбирующим желчные кислоты действием. При плохой переносимости последних (кишечная диспепсия) следует временно перейти на введение олигомерных ЭПС. У больных с исходной гипотрофией (ИМТ < 16 кг/м²) независимо от варианта СКК изначально лучше использовать олигомерные ПС (Нутриэн Элементаль, Нутрикомп Пептид Ликвид, Пептамен и др.).

Средняя потребность в энергии и белке у стабильных хирургических больных чаще всего составляет 25–30 ккал/кг и 1,2–1,5 г/кг в сутки. Однако при наличии у пациентов с СКК-КН перорального и (или) энтерального питания весьма проблематично оценить степень усвоения потребляемого рациона диетического питания и определить необходимый объем дополнительного парентерального питания. В подобных случаях при достижении указанного выше объема энергетического и белкового обеспечения следует ориентироваться на динамику основных показателей трофологического статуса и состояние белок синтезирующей функции печени пациента (транстиретин, холинэстераза).

Основные принципы лечебного питания пациентов с СКК –КН:

- дробный (5–6 р/день) неторопливый прием пищи малыми порциями с элементами «сухоедения» (мягкая консистенция) и отсроченным (раздельным) относительно малым (1000–1200 мл/день) потреблением жидкости (не менее 500 мл в виде ГЭР);
- механически и химически щадящая диета с ограничением жира (не менее 0,5 г/кг/сут), дисахаридов и лактозо-содержащих продуктов;
- исключение трудноперевариваемых и ускоряющих пассаж пищевого химуса продуктов;
- назначение продуктов, закрепляющих стул, и взаимно повышающих их биологическую ценность;
- щадящая температура пищи (избегать холодных и горячих блюд — оптимально в пределах 35–40° С);
- повышение биологической ценности готовых блюд путем добавки сбалансированных порошкообразных ЭПС, полимерных (Нутриэн Стандарт, Нутриэн Остео, Нутриэн Форт, Ресурс Оптимум, Нутридринк эдванст Нутризон) или олигомерных (Пептамен, Нутриэн Элементаль);
- потребление специальных ЭПС и приготовленных на их основе коктейлей йогуртовой консистенции или готовых к применению ЭПС с осмолярностью не более 400 мосм/л, предназначенных для сипинга (по переносимости — Нутриэн Стандарт, Нутриэн Энергия, Суппортан);
- обязательный дополнительный прием растворимых витаминно-минеральных комплексов (Супрадин, Компливит Суперэнергия, Берокка Плюс).

При применении у пациентов с СКК-КН медикаментозных препаратов необходимо учитывать нарушенную фармакокинетику их усвоения (принимаемые в таблетках или капсулах препараты не успевают должным образом раствориться и всосаться на коротком отрезке тонкой кишки). В этой связи принимаемые таблетки следует измельчать или рассасывать, капсулы вскрывать (особенно ферменты) и принимать с небольшим количеством воды или

киселя, по возможности отдавать предпочтение жидким формам или суспензиям.

Выделяют три основных категории пациентов с СКК-КН, которым по жизненным показаниям наиболее часто требуется длительная, иногда пожизненная, внутривенная инфузионная терапия и ПП:

1) перенесшие резекцию большей части тощей кишки и полностью подвздошной кишки с наложением еюностомы с резидуальным отрезком 100 см и менее;

2) перенесшие резекцию тощей и (или) подвздошной кишки с формированием тонкотолстокишечного анастомоза в обход баугиниевой заслонки при резидуальном отрезке тонкой кишки 60 см и менее;

3) перенесшие обширную резекцию тощей и подвздошной кишок с наложением еюноилоанастомоза с резидуальным отрезком тонкой кишки 35–40 см и менее даже при полной сохранности толстой кишки с баугиниевой заслонкой [1, 5, 14].

Раннее ПП назначается пациентам в первые 48–72 часа после обширной резекции тонкой кишки параллельно с проводимой энтеральной терапией, составной частью которой является минимальное энтеральное питание, когда изначально очевидна невозможность необходимого субстратного обеспечения больных через ЖКТ на протяжении ближайших 5–7 дней. Обязательным условием назначения ПП является восстановление баланса жидкости и электролитов [1, 10].

У некоторых пациентов с СКК и исходно нормальной или избыточной массой тела ПП по показаниям может назначаться отсроченно, через несколько недель, если на начальном этапе их лечения диетическое питание, включающее потребление энтеральных ПС методом сипинга в объеме 500–600 ккал и 20–40 г белка в сутки, а также лекарственная терапия (антисекреторные средства, деконтаминация, ферменты, сорбенты и др.) позволяют частично купировать нарушенные процессы пищеварения и удерживать их на приемлемом уровне (редукция МТ составляет не более 2% в неделю или 5% в месяц, умеренная гипопропротеинемия и (или) гипоальбуминемия, перорально поддерживаемый ВЭГ). Во всех случаях продолжающейся редукции массы тела более 10% от исходной ее величины и (или) развития гипопропротеинемии менее 60 г/л (гипоальбуминемии менее 30 г/л) на фоне стойко сохраняющейся кишечной диспепсии следует рассмотреть вопрос о необходимости назначения дополнительного ПП. У стабильных пациентов инфузионная терапия и ПП может успешно проводиться в амбулаторно-поликлинических (домашних) условиях с применением контейнеров «три в одном», содержащих растворы аминокислот, глюкозы и жировой эмульсии, разделенные перегородками. В настоящее время таковые признаны

самым безопасным способом макросубстратного обеспечения подобных пациентов в домашних условиях [15, 16]. Химический состав зарегистрированных в РФ указанных контейнеров представлен в **табл. 4**.

В случаях плохой переносимости жировых эмульсий (гипертриглицеридемия, гепатопатия) могут применяться контейнеры «два в одном», содержащие растворы аминокислот и глюкозы (Нутрифлекс 40/80, 48/150 и 70/240). При ПП без жировых эмульсий через 2–6 месяцев развивается дефицит незаменимых полиненасыщенных жирных кислот. Для купирования их дефицита рекомендуется дважды в неделю вводить соевое масло из расчета 1,2–1,5 г/кг массы тела. Суточная потребность в незаменимых жирных кислотах составляет 7–10 г/день, что соответствует 15–20 г длинноцепочечных триглицеридов соевого масла (Интралипид) или 30–40 г жировых эмульсий II–III поколения (Липофундин, Липоплюс 20, Смофлипид) [16].

Пациентам с СКК-КН, получающим длительное ПП (месяцы, годы), рекомендуется использовать жировые эмульсии II и III поколения. Длительное применение ЖЭ на основе только соевого масла (I поколение) более 1 г/кг/сутки сопряжено с более высоким риском развития печеночных осложнений. Применение ЖЭ, содержащих рыбий жир, может способствовать редукции возникших явлений гепатопатии [13, 16].

Никакие контейнеры «три в одном» не содержат жизненно важных микронутриентов (витамины и микроэлементы), которые являются кофакторами протекающих в организме человека биохимических процессов. Поэтому при необходимости проведения длительного (более 10 дней) парентерального питания как основного метода введения питательных субстратов показано назначение специализированных поливитаминных и микроэлементных комплексов, предназначенных для внутривенного введения (комплекс водорастворимых витаминов Солувит, комплекс жирорастворимых витаминов Виталипид или комплекс водо- и жирорастворимых витаминов Церневит, а также комплекс микроэлементов Аддамель) [13].

Пациентам с СКК-КН, которые вынужденно будут получать длительное ПП (месяцы, годы), необходимо устанавливать венозные катетеры длительного пользования (имплантируемые порты и туннелированные катетеры), что позволяет минимизировать риск инфекционных осложнений при самостоятельном введении жидкостей и питательных растворов [1, 5, 10].

Каждый пациент с СКК-КН, кому показано и планируется проведение ПП в домашних условиях, и/или лицо, осуществляющее уход за ним, должны

пройти обучение в стационарных условиях, которое включает уход за катетером, этапы приготовления инфузионных растворов и контейнера с питательными субстратами, использование инфузомата, а также предотвращение, распознавание и устранение возможных осложнений. Мониторинг эффективности и безопасности длительного домашнего парентерального питания следует проводить по мере необходимости при наличии специальных показаний, но не реже 1 раза в 3 месяца [18].

В настоящее время имеется 2 пути должного обеспечения внутривенной поддержки пациентов с СКК-КН. Первый — это многочисленные повторные госпитализации этих больных для проведения инфузионной терапии и парентерального питания, что, как правило, имеет место в РФ, когда подобные пациенты по 4–6 месяцев в году вынужденно пребывают в стационарных условиях и не только занимают дорогостоящую больничную койку, но и подвергаются повышенному риску развития у них, вследствие многократной катетеризации центральных вен, инфекционных ангиогенных осложнений. Второй вариант — это должная организации и внедрение стационар-замещающей технологии ПП в амбулаторно-поликлинических (домашних) условиях, что имеет место во многих Европейских странах и США [18].

В феврале 2019 г Законодательным собранием Санкт-Петербурга были внесены дополнения в Закон от 22 ноября 2011 г. № 728-132 «Социальный кодекс Санкт-Петербурга», включающие меры социальной поддержки (пункт 8 статьи 79 Кодекса) граждан города с синдромом короткой кишки, которым по жизненным показаниям необходимо ПП в домашних условиях (ДКП), и состоящих на диспансерном учете в медицинских организациях, подведомственных исполнительным органам государственной власти СПб. Согласно указанному Кодексу, финансирование ДКП пациентов с СКК осуществляется за счет средств бюджета города.

Во исполнение данного Закона Правительством СПб было принято Постановление от 4 сентября 2019 г. № 599, согласно которому был установлен порядок предоставления этим категориям граждан дополнительной меры социальной поддержки — финансирования за счет средств бюджета Санкт-Петербурга расходов, связанных с предоставлением препаратов, расходных материалов и оборудования, необходимых для обеспечения ПП в домашних условиях. Указанное Постановление включает перечень документов, необходимых для принятия решения о предоставлении клинического питания в домашних условиях, а также перечень препаратов, расходных материалов и оборудования,

предназначенных для реализации ПП и инфузионной терапии больных с СКК и КН в домашних условиях.

Распоряжением Комитета по здравоохранению Правительства СПб от 04 октября 2019 г. № 533-р были утверждены Порядок принятия решения об обеспечении пациентов с СКК и КН необходимыми препаратами, расходными материалами и оборудованием, предназначенными для ПП на дому, порядок их выдачи, а также определены ЛПУ, обеспечивающие данный вид медицинского пособия этим больным. Во исполнение указанного выше

постановления Правительства в Санкт-Петербурге на базе лаборатории клинического питания НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе был создан нештатный центр ПП для взрослых пациентов с СКК-КН. Все пациенты (7 чел.) прошли соответствующую подготовку и самостоятельно реализуют в домашних условиях парентеральное питание и инфузионную терапию в предписанном им объеме.

Таблица 1. Осложнения при синдроме короткой кишки

Ближайшие осложнения (до 3 месяцев)	Отдаленные осложнения (более 3 месяцев)
<ul style="list-style-type: none"> Водно-электролитные нарушения (гиповолемия, дисэлектролитемия) Желудочная гиперсекреция и эрозивно-язвенные поражения гастродуоденальной слизистой Быстро прогрессирующая полинутриентная недостаточность (быстрая потеря МТ с нарастающей саркопенией, анемия, гипопротейнемия, гипоальбуминемия, иммуносупрессия, полиорганная дистрофия) Инфекции 	<ul style="list-style-type: none"> Холелитиаз (холестериновые камни) Гипероксалатурия и нефролитиаз Выраженное истощение, саркопения, полиорганная дистрофия, утрата работоспособности Рецидивирующий синдром избыточного бактериального роста D-лактат ацидоз Фиброз печени Железо- и (или) В12-дефицитная анемия Спаечная болезнь с эпизодами динамической кишечной непроходимости

Таблица 2. Патогенез развития некоторых осложнений синдрома короткой кишки

Осложнения	Патогенез
Водно-электролитные нарушения (гиповолемия, дисэлектролитемия)	В основе — выраженная кишечная диспепсия, проявляющаяся многократной гипоабсорбционно-осмотической и секреторной диареей
Желудочная гиперсекреция и эрозивно-язвенные поражения гастродуоденальной слизистой	Чаще наблюдается при удалении тощей кишки, где находится большая часть эндокринных клеток, продуцирующих желудочный ингибирующий и вазоактивный кишечный полипептиды, угнетающих продукцию гастрина в период активного внутрикишечного пищеварения. Повышенная гастринемия, приводящая к гиперсекреции НСІ, сохраняется на протяжении 3–6 мес. И более. Гиперсекреция НСІ сопровождается длительным снижением рН в 12-перстной кишке, что приводит к инактивации панкреатической липазы и деконъюгации желчных кислот в просвете кишки, усилению явлений кишечной диспепсии
Холелитиаз	Наиболее высокий риск имеется при резекции подвздошной кишки. В основе нарушения всасывания и энтерогепатической рециркуляция желчных кислот лежит снижение их концентрации в желчи и нарушение холатохолестеринового баланса (литогенная желчь) в сочетании с гипомоторикой ЖП, обусловленной снижением продукции холецистокинина на фоне часто ограниченного щадящего перорального питания
Нефролитиаз и оксалатная нефропатия	Наиболее характерен для дистального СКК. Кальций, который образует с оксалатами нерастворимый комплекс, выводимый с калом, связывается преимущественно с не всасываемыми жирными кислотами. Не связанные оксалаты активно всасываются в толстой кишке, что на фоне гипогидратации и олигоурии может привести к образованию оксалатных почечных камней
Гепатопатия	Проявляется холестазом с явлениями цитолиза. Может быть следствием портальной эндотоксемии, обусловленной восходящей контаминацией условно-патогенной микрофлоры в проксимальные отделы оставшейся части тонкой кишки, а также

Осложнения	Патогенез
	транслокацией бактерий и их токсинов в воротную вену, что чаще наблюдается при резекции тонкой кишки с наложением тонкотолстокишечного анастомоза при отсутствии илеоцекального клапана. Другая причина — длительное ПП с применением жировой эмульсии на основе только соевого масла
Трофологическая недостаточность	Имеет наибольшую выраженность при проксимальном СКК, что обусловлено нарушением процессов гидролиза и всасывания практически всех нутриентов. Это проявляется нарастающей полинутриентной недостаточностью, потерей МТ, саркопенией и истощением висцерального пула белков
D-лактат-ацидоз	Редкое осложнение, в основе которого лежит избыточное образование D-молочной кислоты вследствие активного бактериального ферментирования в толстой кишке углеводов, что приводит к развитию метаболического ацидоза. Клинически это проявляется нарастающей слабостью, атаксией, повышенной сонливостью

Таблица 3. Дифференцированная лечебная тактика пациентов СКК-КН

Проксимальный	Базисная терапия	Дистальный
Антисекреторная терапия (блокаторы водородной помпы до 6 мес.)	Коррекция ВЭГ и КЩС	Энтеросорбция (сметта, фосфалогель, холестирамин и др.)
Замедление кишечной перистальтики (лоперамид, имодиум, реасек)	Диетическое и клиническое питание	Уменьшение кишечной гиперсекреции (октреотид 300 мкг/сут)
Полиферменты (креон, эрмиталь, панцитрат и др.)	Контроль кишечного микробиоценоза	Средства, улучшающие реологию желчи (фосфолипиды, УРДХК)
		Профилактика нефролитиаза (глюконат или карбонат кальция 6–8 г/сут)
Активация процессов структурно-функциональной адаптации оставшейся части кишки (глутамин, масляная кислота, ГПП-2 тедуглутид)		

Таблица 4. Химический состав контейнеров «три в одном»

Контейнеры «три в одном»	Химический состав, в 1000 мл			
	Аминокислоты, г	Липиды, г	Глюкоза, г	Энергетическая ценность, ккал
Для введения как через центральные, так и периферические вены (осмолярность менее 850 мосм/л)				
Кабивен Периферический	23,7	35,4	67,5	708
Нутрифлекс 40/80 Липид	32	40	64	764
Оликлиномель № 4-550Е	22	20	40	610
Смофкабивен Периферический	32	28	71	700
Для введения только в центральные вены				
Кабивен Центральный	34	40	100	900
Нутрифлекс 48/150 Липид	38,4	40	120	1012
Нутрифлекс 70/180 Липид	57,5	40	144	1180
Оликлиномель № 7-1000Е	40	40	160	1200
Оликлиномель № 8-800	50	30	125	1000
Смофкабивен Центральный	51	38	127	1100

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы клинического питания. Материалы лекций для курсов Европейской ассоциации парентерального питания / под ред. Л. Сobotka. М., 2015. 751 с.
2. Van Gossum A., Bakker H., Bozzetti F. et al. Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. ESPEN–Home Artificial Nutrition Working Group // *Clinical Nutrition*. 1999. N 18. P. 135–140.
3. Kelly D.G., Tappenden K.A., Winkler M.F. Short bowel syndrome: highlights of patient management, quality of life, and survival // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014. N 38 (4). P. 427–437.
4. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults // *Clinical Nutrition*. 2015. N 34. P. 171–180.
5. Энтеральное и парентеральное питание: национальное руководство / под ред. Хубутия М.Ш., Поповой Т.С., Салтанова А.И. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 800 с.
6. Shaffer J. Intestinal failure: definition and service development // *Clinical Nutrition*. 2002. N 21 (Suppl. 1). P. 144–145.
7. Gennari F.J., Weise W.J. Acid-base disturbances in gastrointestinal disease // *Clin J Am SocNephrol*. 2008. N 3. P. 1861–1868.
8. DuPont A.W., Sellin J.H. Ileostomy diarrhea // *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2006. N 9. P. 39–48.
9. Staun M., Pironi L., Bozzetti F. et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients // *Clinical Nutrition*. 2009. N 28. P. 467–479.
10. Руководство по клиническому питанию / под ред. Луфта В.М. СПб.: Арт-Экспресс, 2016. 484 с.
11. Jeppesen P.B. Spectrum of Short Bowel Syndrome in Adults: Intestinal Insufficiency to Intestinal Failure // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014. Vol. 38 (Suppl). P. 8–13.
12. Баранская Е. К., Шульпекова Ю. О. Принципы ведения пациентов с синдромом короткого кишечника // *Русский медицинский журнал: независимое издание для практикующих врачей*. 2010. Т. 18. № 13. С. 789–794.
13. Справочник по клиническому питанию / под ред. Луфта В.М. СПб.: Премиум Пресс, 2021. 464 с.
14. Carbonnel F., Cosnes J., Chevret S. et al. The role of anatomic factors in nutritional autonomy after extensive small bowel resection // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1996. N 20. P. 275–280.
15. Pironi L., Joly F., Forbes A. et al. Long-term follow-up of patients on home parenteral nutrition in Europe: implications for intestinal transplantation. *Gut*. 2011. Vol. 60. P. 17–25.
16. Barnadas G. Navigating home care: parenteral nutrition. Part 2 // *Pract. Gastroenterol*. 2003. N 27. P. 13–30.
17. Helmrath M.A., Fong J.J., Dekaney C.M. et al. Rapid expansion of intestinal secretory lineages following amassive small bowel resection in mice // *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2007. N 292. P. 215–222.
18. Wengler A., Micklewright A., Herbuterne X. et al. Home parenteral nutrition teaching practice in Europe // *Clinical Nutrition*. 2002. P. 21–42.

REFERERCES

1. Basics of clinical nutrition. Materials of lectures for courses of the European Association of Parenteral Nutrition / ed L. Sobotka. Moscow, 2015. 751 p.
2. Van Gossum A., Bakker H., Bozzetti F. et al. Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. ESPEN–Home Artificial Nutrition Working Group // *Clinical Nutrition*. 1999. N 18. P. 135–140.
3. Kelly DG, Tappenden KA, Winkler MF. Short bowel syndrome: highlights of patient management, quality of life, and survival // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014. N 38 (4). P. 427–437.
4. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults // *Clinical Nutrition*. 2015. N 34. P. 171–180.
5. Enteral and parenteral nutrition: national guidelines / ed. Khubutia M.Sh., Popova T.S., Saltanova A.I. M.: GEOTAR-Media, 2014. 800 p.
6. Shaffer J. Intestinal failure: definition and service development // *Clinical Nutrition*. 2002. N 21 (Suppl. 1). P. 144–145.
7. Gennari FJ, Weise WJ. Acid-base disturbances in gastrointestinal disease // *Clin J Am SocNephrol*. 2008. N 3. P. 1861–1868.
8. DuPont AW, Sellin JH. Ileostomy diarrhea // *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2006. N 9. P. 39–48.
9. Staun M., Pironi L., Bozzetti F. et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients // *Clinical Nutrition*. 2009. N 28. P. 467–479.
10. Guidelines for clinical nutrition / ed. Luft V.M. St. Petersburg: Art-Express, 2016. 484 p.
11. Jeppesen P.B. Spectrum of Short Bowel Syndrome in Adults: Intestinal Insufficiency to Intestinal Failure // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014. Vol. 38 (Suppl). P. 8–13.
12. Baranskaya E. K., Shulpekova Yu. O. Principles of management of patients with short bowel syndrome// *Russian medical journal: an independent publication for practicing physicians*. 2010. Vol. 18. N 13. P. 789–794.
13. Guide of Clinical nutrition / ed, Luft V.M. St. Petersburg: Premium Press, 2021. P. 464.
14. Carbonnel F., Cosnes J., Chevret S. et al. The role of anatomic factors in nutritional autonomy after extensive small bowel resection // *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1996. N 20. P. 275–280.
15. Pironi L., Joly F., Forbes A. et al. Long-term follow-up of patients on home parenteral nutrition in Europe: implications for intestinal transplantation. *Gut*. 2011. Vol. 60. P. 17–25.
16. Barnadas G. Navigating home care: parenteral nutrition. Part 2 // *Pract. Gastroenterol*. 2003. N 27. P. 13–30.
17. Helmrath M.A., Fong J.J., Dekaney C.M. et al. Rapid expansion of intestinal secretory lineages following amassive small bowel resection in mice // *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2007. N 292. P. 215–222.
18. Wengler A., Micklewright A., Herbuterne X. et al. Home parenteral nutrition teaching practice in Europe // *Clinical Nutrition*. 2002. P. 21–42.

АВТОРЫ

Луфт Валерий Матвеевич, доктор медицинских наук профессор, руководитель лаборатории клинического питания ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: lvm_aspep@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5996-825X>

Демко Андрей Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор руководитель отдела гепатохирургии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: demkoandree@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9715-5505>

Лейдерман Илья Наумович, доктор медицинских наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, 97341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2; e-mail: inl230970@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8519-7145>

Лапцкиий Алексей Викторович, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории клинического питания ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: alexlap777@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8284-8328>

Батыршин Эльдар Малуюнович, кандидат медицинских наук, заведующий отделением хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: onrush@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0241-7902>

Сергеева Анастасия Михайловна, младший научный сотрудник лаборатории клинического питания ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джanelидзе», 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: spb_as@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9355-0498>

Поступила в редакцию 06.02.2022
Принята к печати 15.03.2022

AUTHORS

Luft Valery Matveevich, MD, Professor, Chief of the Clinical Nutrition Laboratory of the I.I. Janelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, 192242, St. Petersburg, Budapest str., 3; e-mail: lvm_aspep@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5996-825X>

Demko Andrey Evgenievich, MD, Professor Chief of the Department of Hepatosurgery of I.I. Janelidze St. Petersburg Institute of the I.I. Janelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine Emergency Medicine, 192242, St. Petersburg, Budapest str., 3; e-mail: demkoandree@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-9715-5505>

Leiderman Ilya Naumovich, MD, Professor of the Department of Anesthesiology and Resuscitation with the clinic of the FGBU " V.A. Almazov NMIC" of the Ministry of Health of Russia, 97341, St. Petersburg, Accuratova str., 2; e-mail: inl230970@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8519-7145>

Lapitsky Alexey Viktorovich, PhD, researcher at the Laboratory of Clinical Nutrition of the I.I. Janelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, 192242, St. Petersburg, Budapest str., 3; e-mail: alexlap777@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8284-8328>

Batyrshin Eldar Maluyanovich, PhD, Chief of the Surgical infections Department of the I.I. Janelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, 192242, St. Petersburg, Budapest str.,3; e-mail: onrush@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0241-7902>

Sergeyeva Anastasia Mikhailovna, researcher of Clinical nutrition Laboratory of the I.I. Janelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, 192242, St. Petersburg, Budapest str., 3; e-mail: spb_as@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9355-0498>

Received on 06.02.2022
Accepted on 15.03.2022

УДК: 617-001-031.14

DOI 10.54866/27129632_2022_1_53

КОМБИНИРОВАННАЯ ТРАВМА В КРУПНОМ ГОРОДЕ В МИРНОЕ ВРЕМЯ. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

© Н.И. ЗАВСЕГОЛОВ¹, А.В. БОНДАРЕНКО², В.В. ЛУКЬЯНОВ³, О.А. ГЕРАСИМОВА²

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии и ортопедии, Барнаул, Россия

² Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», травматологическое отделение №2, Барнаул, Россия

³ Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница №11», травматологический пункт, Барнаул, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Комбинированные травмы — это повреждения, полученные в результате воздействия различных травмирующих факторов. Они отличаются особой тяжестью клинических проявлений, трудностью диагностики, сложностью лечения, высокой летальностью и инвалидизацией пострадавших. Встречающиеся в доступной литературе работы посвящены главным образом вопросам лечения пострадавших в военных конфликтах. Для правильной организации помощи в мирное время необходимы исследования эпидемиологических аспектов комбинированных травм. **Цель исследования.** Определить частоту, распространенность, структуру, тяжесть комбинированных травм, особенности летальности и продолжительность стационарного лечения в Барнауле (крупном городе). **Материалы и методы.** Проведен анализ лечения 134 пострадавших за 15 лет. Все пострадавшие разделены на 3 группы: в 1-ю включены пациенты, у которых основной составляющей комбинированной травмы помимо механических повреждений были химические ожоги, во 2-ю — холодовая травма, в 3-ю — термические ожоги. 3-я группа была разделена на 2 подгруппы: в 1-ю включены пострадавшие с ожогами отличной от перелома локализации, во 2-ю — с ожогами идентичной перелому локализации. **Результаты и обсуждение.** Наибольшая тяжесть КомбТ отмечалась у пациентов 1-й группы с химическими ожогами и во 3-й группе с термическим воздействием (в ее 2-й подгруппе), наименьшая — при холодовой травме. Наибольшая летальность отмечалась в группе с воздействием химических факторов и во 2-й подгруппе у пациентов с ожогами, а наименьшая — в 1-й подгруппе. Наиболее длительные сроки стационарного лечения у пациентов также отмечались во 2-й подгруппе и в группе с отморожениями, что обусловлено особенностями лечения. **Заключение.** В крупном городе комбинированные травмы представляют собой в мирное время редкую патологию. Общая летальность пострадавших при комбинированных травмах выше, чем при политравмах от механических воздействий. Наибольшую тяжесть комбинированных травм и средние сроки стационарного лечения отмечались у пациентов с ожогами и переломами костей идентичной локализации. Это наиболее тяжелая группа пациентов, требующая разработки специализированного хирургического лечения как ожоговой, так и скелетной травмы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: комбинированная травма, термомеханическая травма, термические ожоги.

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Завсеголов Н.И., Бондаренко А.В., Лукьянов В.В., Герасимова О.А. Комбинированная травма в крупном городе в мирное время. Эпидемиологические аспекты. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1(6):53–59.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

COMBINED TRAUMA IN A LARGE CITY IN PEACETIME. EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS

© N.I. ZAVSEGOLOV¹, A.V. BONDARENKO², V.V. LUKYANOV³, O.A. GERASIMOVA²

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Altai State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Department of Traumatology and Orthopedics, Barnaul, Russia

² Regional State Budgetary Institution of Health Care "Regional Clinical Emergency Hospital", Traumatology Department N. 2, Barnaul, Russia

³ Regional state budgetary institution of health care "City Clinical Hospital No. 11", Trauma Center, Barnaul, Russia

ABSTRACT

Introduction. Combined injuries — injuries resulting from exposure to various traumatic factors, are distinguished by the particular severity of clinical manifestations, the difficulty of diagnosis, the complexity of treatment, high mortality and disability. The works found in the available literature are mainly devoted to the treatment of victims of military conflicts. For the proper organization of care in peacetime, studies of the epidemiological aspects of combined injuries are needed. **Purpose of the study.** To determine the frequency, prevalence, structure, severity of combined injuries in Barnaul, a large city, the characteristics of mortality and the duration of inpatient treatment. **Material and Methods.** An analysis of the treatment of 134 victims over 15 years was carried out. All the victims were divided into 3 groups: the 1st group included patients whose main component of the combined injury, in addition to mechanical damage, was chemical burns, the 2nd group included cold injury, and the 3rd group included thermal burns. The 3rd group was divided into 2 subgroups: the 1st group included victims with burns of various localization fractures, the 2nd group included those with burns identical to the localization of the fracture. **Results and discussion.** The greatest severity of CombT was observed in patients of the group with chemical burns and in the 2nd subgroup with thermal exposure, the least - with cold injury. The highest lethality was observed in the group with exposure to chemical factors and in the 2nd subgroup in patients with burns, and the lowest in the 1st subgroup. The longest periods of inpatient treatment in patients were also noted in the 2nd subgroup and in the group with frostbite, due to the peculiarities of treatment. **Conclusion.** In a large city, combined injuries are a rare pathology in peacetime. The overall lethality of patients with combined injuries is higher than with polytraumas from mechanical impacts. The greatest severity of combined injuries and the average duration of inpatient treatment were observed in patients with burns and bone fractures of identical localization. This is the most severe group of patients requiring the development of specialized surgical treatment for both burn and skeletal injuries.

KEYWORDS: combined injury, thermomechanical injury, thermal burns

TO CITE THIS ARTICLE.

Zavsegolov N.I., Bondarenko A.V., Lukyanov V.V., Gerasimova O.A. Combined trauma in a large city in peacetime. Epidemiological aspects. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze.* 2022; 1(6):53–59.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflicts of interest.

Введение. Комбинированные травмы (КомбТ) — это повреждения, полученные в результате воздействия различных травмирующих факторов (механических, термических, химических и др.) [1, 2, 4, 6]. Чаще всего они встречаются при военных действиях, авариях на шахтах, взрывах бытового газа [2, 4–6]. КомбТ отличаются особой тяжестью клинических проявлений, сопровождаются значительным расстройством жизненно важных функций организма, трудностью диагностики, сложностью лечения, высокой летальностью и инвалидизацией пострадавших [3–6]. Встречающиеся в доступной литературе работы, посвященные вопросам КомбТ, касаются главным образом лечения

пострадавших в военных конфликтах [5, 6]. Для правильной организации помощи в мирное время, определения прогноза и тактики лечения необходимы исследования эпидемиологических аспектов КомбТ.

Цель исследования. Ставилась задача определить частоту, распространенность, структуру, тяжесть комбинированных травм в Барнауле — крупном по величине городе, особенности летальности и продолжительность стационарного лечения.

Материал и методы. Проведен анализ лечения 134 пострадавших с тяжелыми КомбТ в г. Барнауле за 15 лет (2006–2020 гг.). В зависимости от характера ведущего повреждения пострадавшие с КомбТ доставляются в Барнауле либо в центр политравмы

(КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи»), либо в центр термических повреждений (КГБУЗ «Городская больница №3, г. Барнаул»). Изучены истории болезни пациентов и акты судебно-медицинских экспертиз танатологического отдела КГБУЗ «Алтайское краевое бюро СМЭ» умерших от КомбТ как в указанных стационарах, так и на догоспитальном этапе. В настоящее время в Барнауле нет крупных промышленных предприятий тяжелой и химической промышленности, поэтому в исследовании преобладала производственная травма.

Определяли частоту, распространенность, характер и тяжесть КомбТ, летальность, средние сроки стационарного лечения. Анализ данных начинали с построения полигона частот, определяли медиану и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля). Для оценки статистической значимости различий использовали расчет критерия χ^2 с поправкой Йейтса и применением метода Бонферрони при множественных сравнениях. При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [7].

Результаты и обсуждение. Из 134 пострадавших с тяжелыми КомбТ, 129 — доставлены в лечебные учреждения, 5 — погибли на догоспитальном этапе. В среднем за год по Барнаулу отмечается 8,9 случая КомбТ в год, частота составила 1,5 случая на 100 000 населения в год, распространенность — 3,5 случаев на 100.000 населения в год.

Из 134 пострадавших с КомбТ мужчин было 118 (88,0%), женщин — 16 (12,0%), в возрасте от 1 до 81 года, медиана — 40 лет, интерквартильный размах — от 27 до 53 лет. Работающих — 39 (29,1%), неработающих лиц трудоспособного возраста — 72 (53,7%), учащихся и студентов 9 (6,7%), пенсионеров — 14 (10,5%). В течение «золотого часа» доставлены 90 (67,2%) человек. Большинство пострадавших составили лица мужского пола и трудоспособного возраста, что обуславливает значительные материальные потери общества от КомбТ.

Причинами КомбТ чаще служили бытовые и криминальные происшествия — 45 (33,6%) и 38 (28,4%) соответственно, реже встречались транспортные — 29 (21,6%) и производственные травмы — 22 (16,4%).

КомбТ в нашем исследовании представлены сочетанным воздействием химических, термических и механических факторов. Всего у 134 пострадавших было отмечено 455 повреждений: 87 термических и 6 химических ожогов, 46 отморожений, 158 механических повреждений опорно-двигательной

системы (ОДС), 89 черепно-мозговых травм (ЧМТ), 69 повреждений внутренних органов (ВО).

Воздействию механических факторов подверглись все 134 (100%) пациента, у 87 (64,9%) отмечалось локальное воздействие высокой температуры, у 46 (34,3%) — низкой, у 6 (4,5%) — химических факторов, в виде концентрированных растворов кислот и щелочей. У 2 из них наблюдалось одновременное воздействие как высокой, так и низкой температуры, у 1 — термических и химических факторов.

Поверхностные ожоги (I–IIA) отмечены у 62 (46,3%), глубокие (IIIB–IV) — у 25 (18,7%), ожоги дыхательных путей — у 8. Поверхностные отморожения (I–II) наблюдались у 27 (20,2%), глубокие (III–IV) — у 19 (14,2%).

ЧМТ отмечены у 89 (66,4%), из них закрытые — у 80, открытые — у 9, сотрясения головного мозга — у 42, ушибы головного мозга — у 47, внутричерепные гематомы — у 5, контузия глазных яблок с термическим ожогом роговиц и травматическим отрывом век — у одного.

Повреждений ВО было 69. Проникающие ранения брюшной полости с повреждением печени — у 3, у одного из них оно сочеталось с ранением желудка, диафрагмы и легкого. Проникающее ранение грудной полости наблюдалось у одного. При тупой травме гемоперитонеум отмечен в 8 случаях, пневмоторакс — в 18, гемопневмоторакс — в 3. Из травм внутренних органов наиболее часто встречались контузия легких и почек — по 8 случаев, ингаляционное поражение (термический ожог нижних дыхательных путей) — 8, повреждения кишечника и большого сальника — по 2, разрыв мочевого пузыря и уретры — 2, разрыв селезенки и брыжейки тонкой кишки — по одному.

Механические травмы ОДС наблюдались у 93 (69,4%). Отмечено 146 переломов и 12 вывихов. У 28 пациентов повреждения были открытыми, у 65 — закрытыми. Переломы ребер — у 23, грудины — у 1, бедер — у 18, голеней — у 33, лучевой и локтевой костей — у 12, плеча — у 6, таза — у 20, позвоночника — у 14, костей кисти — у 6, стопы — у 5, ключицы — у 5, лопатки — у 2, надколенника — у 1. Вывихи бедра у 4, предплечья — у 3, ключицы, плеча, кисти, пальца, таранной кости — по одному. Синдром длительного сдавления нижних конечностей и туловища отмечен у 3.

При оценке тяжести КомбТ по шкале ISS [8], нетяжелая травма (менее 17 баллов) наблюдалась у 20 (15%), тяжелая без угрозы для жизни (17–25 баллов) — у 33 (24,6%), тяжелая с угрозой для жизни (26–40

баллов) — у 63 (47%), критическая (41 и более баллов) — у 18 (13,4%). В большинстве случаев преобладала тяжелая КомБТ — 114 (85%).

В табл. 1 представлены сочетания комбинированных повреждений у наблюдаемых пациентов. Как следует из табл. 1, наиболее часто механические травмы сочетались с ожогами, вдвое меньше — с отморожениями, сочетания с воздействием химических факторов были единичные.

На догоспитальном этапе погибли 5 пациентов, в стационаре — 16, летальность составила 15,7%, смертность — 0,9 на 100 000 населения в год. В течение первых суток погибли 6 человек, до 3 суток — 2, до 7 суток — 3, от 7 дней до 3-х недель — 3, свыше 3-х недель — 2. На догоспитальном этапе смерть от обширных термических ожогов наступила у 4-х пациентов, от острой массивной кровопотери и травматического шока — у одного. Причинами смерти у пациентов в стационаре на первой неделе послужили тяжелые механическими повреждения нескольких органов и систем, комбинированные с тяжелыми ожогами, осложнившиеся у 7-ми травматическим шоком III–IV ст., у 4-х — отеком головного мозга. Причинами смерти свыше 7 суток послужили осложнения КомБТ: сепсис — у 3-х пациентов, тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) — у одного, острая почечная недостаточность (ОПН) — у одного.

Госпитальная летальность при КомБТ составила 12,4%, что значительно выше, чем при сочетанных и множественных механических повреждениях, при которых госпитальная летальность по г. Барнаулу за аналогичный период составила 7,9% [9].

Летальность при ДТП равнялась 1,5% (2 человека), от производственных травм 0,7% (1), бытовых — 10,4% (14), криминальных — 3% (4).

При анализе результатов выделили три группы пострадавших с преимущественным воздействием: химических факторов; низких температур; высоких температур. Во всех случаях у пациентов имела место механическая травма.

КомБТ с воздействием химических факторов. Химические ожоги произошли от воздействия концентрированных растворов кислот и щелочей у 6 пострадавших, их площадь занимала от 1 до 9% поверхности тела. В группу с химическими ожогами было включено 5 пациентов. Пациента с поверхностным химическим ожогом площадью до 3% и глубоким термическим ожогом до 30% включили в группу с термическими ожогами.

Средняя степень тяжести КомБТ по шкале ISS у пациентов в группе составляла 24,4 балла и определялась не химическими ожогами, а механическими повреждениями. Средняя

длительность стационарного лечения составила 21,0 койко-день, продолжительность которого была обусловлена в основном лечением повреждений ОДС.

Госпитальная летальность в группе составила 20,0%. Единственный летальный исход наступил у пациента в первые сутки от травматического шока при множественных повреждениях ОДС и ВО.

КомБТ с воздействием низких температур. От воздействия низких температур пострадали 46 пациентов, из них в группу с холодовой травмой включили 44. Один из пациентов с поверхностным отморожением и глубоким ожогом щелочью был включен в группу с химическими ожогами, другой с поверхностной холодовой травмой и обширным термическим ожогом — в группу с термическими ожогами.

Поверхностные отморожения отмечены у 23 пациентов, глубокие — у 21. В подгруппе с поверхностными отморожениями отмечено 4 летальных исхода (2 — до суток, в результате острой массивной кровопотери и травматического шока, 2 — на второй неделе после травмы, от ТЭЛА и осложнений тяжелой ЧМТ). В подгруппе с глубокими отморожениями отмечен один летальный исход на поздних сроках лечения от ОПН. Госпитальная летальность в группе составила 15,9%. У 4-х пациентов с глубокими отморожениями на поздних сроках лечения выполнены ампутации нижних конечностей на уровне голеней и стоп, не повлиявшие на тяжесть общего состояния.

Средняя степень тяжести КомБТ по шкале ISS у пациентов в группе составляла 17,1 баллов и определялась не холодовой травмой, а механическими повреждениями, как и у пациентов с химическими ожогами. Средняя длительность стационарного лечения составила 26,2 койко-дней. Его продолжительность была обусловлена в основном повреждениями ОДС.

Госпитальная летальность в группе составила 15,9%. Как видно, холодовая травма существенно не влияла на течение КомБТ.

КомБТ с воздействием высоких температур. Всего ожоги получили 87 человек, в группу включено 85. 2-е пациентов с поверхностными термическими ожогами площадью до 5% и глубокими химическими ожогами площадью до 10% были включены в группу с химическими ожогами. Поверхностные ожоги I–III степени площадью до 30% поверхности тела отмечались у 60, глубокие ожоги III–IV степени площадью до 90% — у 25. В группе отмечено 13 летальных исходов, у 5 на месте происшествия, у 8 — в стационаре. Общая летальность в группе составила 15,3%, госпитальная — 10,0%.

Средняя степень тяжести КомбТ по шкале ISS у пациентов с ожогами составляла 22,6 баллов и определялась как тяжестью и площадью ожога, так и механическими повреждениями. Средняя длительность стационарного лечения составила 21,5 койко-день.

В процессе лечения КомбТ, включающих ожоги и повреждения ОДС, оказалось, что принципиальным моментом, во многом определяющим успех лечения, является расположение перелома по отношению к обожженному сегменту конечности. В связи с этим выделили две подгруппы пострадавших: с ожогами различной и идентичной перелому локализации.

Как оказалось, термические поражения у пациентов в 1-й подгруппе не влияли на тактику лечения переломов, что позволило при их лечении использовать весь спектр современных методов внутреннего стабильного остеосинтеза. В то время как во 2-й подгруппе лечение переломов приходилось разбивать на два этапа. На первом использовали аппаратную фиксацию переломов до заживления ожоговых ран, а уже на втором — внутренний стабильный остеосинтез, что увеличивало сроки госпитализации и риск возникновения локальных осложнений. Тяжесть КомбТ по шкале ISS,

летальность и средние сроки пребывания в стационаре пациентов обеих подгрупп приведены в табл. 2. Как следует из табл. 2, статистически значимых различий в тяжести между подгруппами нет, в то время как во 2-й подгруппе показатели летальности и средней длительности госпитализации оказались значительно выше, что делает КомбТ с ожогами и переломами идентичной локализации наиболее тяжелой.

В табл. 3 приведены данные о тяжести, летальности и средних сроках госпитализации пациентов в группах. Как следует из табл. 3, наибольшая тяжесть КомбТ отмечалась у пациентов группы с химическими ожогами и во 2-й подгруппе с термическим воздействием, наименьшая — при холодовой травме. Наибольшая летальность отмечалась в группе с воздействием химических факторов и во 2-й подгруппе у пациентов с ожогами, а наименьшая — в 1-й подгруппе. Наиболее длительные сроки стационарного лечения у пациентов также отмечались во 2-й подгруппе и в группе с отморожениями, что обусловлено особенностями лечения (позднее выполнение внутреннего стабильного остеосинтеза при идентичной локализации ожогов и переломов и проведения ампутаций при глубоких отморожениях).

Таблица 1. Сочетание комбинированных повреждений у наблюдаемых пациентов (n=134)

Термические и химические травмы	Механические повреждения							Всего
	ОДС	ЧМТ	ЧМТ+ОДС	ОДС + ВО	ЧМТ + ВО	ЧМТ + ОДС + ВО	СДС	
Ожоги	30	15	16	10	1	10	1	83
Отморожения	4	27	6	2	-	4	1	44
Ожоги + отморожения	-	1	-	-	-	-	-	1
Химические факторы	1	-	1	1	-	-	-	3
Ожоги + химические факторы	-	-	1	-	-	1	-	2
Ожоги + отморожения + химические факторы	-	-	-	-	-	1	-	1
ИТОГО:	35	43	24	13	1	16	2	134

Таблица 2. Тяжесть, летальность и средние сроки пребывания в стационаре пациентов с различной и идентичной ожогах локализации переломов

Показатель	Различная локализация ожога и перелома (n=63)	Идентичная локализация ожога и перелома (n=17)	p*	Всего (n=80)
Тяжесть травмы по ISS (баллы)	19,3	25,7	p > 0,5	20,6
Госпитальная летальность (%)	7,9	18,8	p < 0,05	10,0
Средние сроки госпитализации (койко-дни)	18,8	31,6	p < 0,05	21,5

p* — статистическая значимость различий с использованием критерия χ^2 .

Таблица 3. Тяжесть, летальность, средние сроки госпитализации пациентов в группах

Показатель	КомбТ (хим. факторы) (n=5)	КомбТ (низкие температуры) (n=44)	КомбТ (высокие температуры) (n=80)	
			1-я подгруппа (n=63)	2-я подгруппа (n=17)
Тяжесть травмы по ISS (баллы)	24,4	17,1	19,3	25,7
Госпитальная летальность (%)	20,0	15,9	7,9	18,8
Средние сроки госпитализации (койко-дни)	21,0	26,2	18,8	31,6

Заключение. В крупном городе КомбТ представляют собой в мирное время редкую патологию с частотой 1,5 случая на 100 000 населения в год, распространенностью 3,5 случая на 100 000 населения в год.

Общая летальность пострадавших при КомбТ составляла 15,7%, госпитальная 12,4%, что выше, чем при политравмах от механических воздействий (7,9%). Наибольшая летальность отмечалась у пациентов с химическими ожогами (20,0%), термическими

ожогами и переломами костей идентичной локализации (18,8%).

Наибольшая тяжесть КомбТ (25,7 баллов) и средние сроки стационарного лечения (31,6 койко-день) отмечались у пациентов с ожогами и переломами костей идентичной локализации. Это наиболее тяжелая группа пациентов, требующая разработки специализированного хирургического лечения как ожоговой, так и скелетной травмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Военно-полевая хирургия: учебник / под ред. проф. Е.К. Гуманенко. СПб.: Фолиант, 2004. 464 с.
2. Комбинированная термомеханическая травма: учебно-методическое пособие / под ред. проф. С. Ф. Багненко. СПб.: Стикс, 2012. 26 с.
3. Чикаев В.Ф. и др. Редкий случай комбинированной травмы в мирное время. Принципы оказания неотложной помощи // Вестник современной клинической медицины. 2015. Т. 8. С. 132–134.
4. Кавалерский Г.М., Петров Н.В., Силин Л.Л. Комбинированная термомеханическая травма. М.: Медицина, 2005. 112 с.
5. Крылов К.М., Орлова О.В., Шлык И.В. Оказание помощи при комбинированной термомеханической травме в результате дорожно-транспортных происшествий на догоспитальном этапе // Скорая медицинская помощь. 2008. № 4. С. 51–56.
6. Палтышев И.А. Программируемое многоэтапное хирургическое лечение раненых с комбинированными термомеханическими повреждениями в локальном вооруженном конфликте: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. М., 2014. 22 с.
7. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. 459 с.
8. Baker S.P. et al. The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care // J. Trauma. 1974. Vol. 14. P. 187–196.
9. Бондаренко А.В. и др. Состав, структура повреждений, летальность и особенности оказания помощи у пострадавших на этапах лечения политравмы // Политравма. 2014. № 1. С. 15–22.
10. Мануковский В.А., Барсукова И.М. Современные основы организации скорой медицинской помощи в Российской Федерации/ Джанелидзеские чтения – 2021: Сб.к науч. тр. – СПб.: СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, 2021. С. 6–21.
11. Парфенов В.Е. и др. Отдел термических поражений // Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе: 90 лет на службе Отечеству; под ред В.А. Мануковского. – СПб.: «Русский ювелир», 2022. С. 4–17.

АВТОРЫ

Завсеголов Никита Игоревич, клинический ординатор 2 года обучения, кафедра травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, 656038, г. Барнаул, ул. Ленина, д. 40; тел.: +7 (983) 546-79-82; e-mail: juju456@mail.ru

Бондаренко Анатолий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, заведующий травматологическим отделением №2 КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», 656038, г. Барнаул, Комсомольский проспект, д. 73.

Лукьянов Виктор Владимирович, врач травматолог травматологического пункта КГБУЗ «Городская клиническая больница №11», 656050, г. Барнаул, ул. Малахова, д. 51.

Герасимова Олеся Анатольевна, кандидат медицинских наук, врач-травматолог травматологического отделения №2, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», 656038, г. Барнаул, Комсомольский проспект, д. 73.

Поступила в редакцию 07.07.2021
Принята к печати 05.10.2021

REFERERCES

1. Military field surgery: textbook / ed. prof. E. K. Gumanenko. St. Petersburg: Foliant, 2004. 464 p.
2. Combined thermomechanical trauma: teaching aid / ed. prof. S. F. Bagnenko. St. Petersburg: Stiks, 2012. 26 p.
3. Chikaev V.F. et al. A rare case of combined trauma in peacetime. Principles of emergency care // Bulletin of modern clinical medicine. 2015. Vol. 8. P. 132–134.
4. Kavalersky G.M., Petrov N.V., Silin L.L. Combined thermomechanical trauma. M.: Medicine, 2005. 112 p.
5. Krylov K. M., Orlova O. V., Shlyk I. V. Assistance with combined thermomechanical trauma as a result of road traffic accidents at the pre-hospital stage // Ambulance. 2008. N 4. P. 51–56.
6. Paltyshev I.A. Programmed multi-stage surgical treatment of the wounded with combined thermomechanical injuries in a local armed conflict: Ph.D. dis. for the competition scientist step. cand. honey. Sciences. M., 2014. 22 p.
7. Glantz S. Biomedical statistics. M.: Practice, 1998. 459 p.
8. Baker S.P. et al The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care // J. Trauma. 1974. Vol. 14. P. 187–196.
9. Bondarenko A.V. et al. Composition, structure of injuries, lethality and features of assistance to victims at the stages of treatment of polytrauma // Polytrauma. 2014. N 1. P. 15–22.
10. Manukovsky V.A., Barsukova I.M. Modern foundations of the organization of emergency medical care in the Russian Federation/Dzhanelidze readings - 2021: Sb. Scientific. tr. - SPb.: SPb Scientific Research Institute of Emergency Medicine of I.I. Dzhanelidze, 2021. – P. 6-21.
11. Parfenov V.E. Department of Thermal Lesions//St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Ambulance Research Institute: 90 years in service to the Fatherland. - St. Petersburg: "Russian Jeweler," 2022. - P. 4-17.

AUTHORS

Zavsegolov Nikita Igorevich, 2-year clinical intern, Department of Traumatology and Orthopedics, ASMU of the Ministry of Health of Russia; 656038, Barnaul, st. Lenina, 40. tel.: +7 (983) 546-79-82 e-mail: juju456@mail.ru

Bondarenko Anatoly Vasilievich, MD, Professor, Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the ASMU of the Ministry of Health of Russia, Head of the Traumatology Department No. 2 of the Regional clinical emergency hospital of Barnaul; 656038, Barnaul, Komsomolskiy prospect, 73.

Lukeyanov Victor Vladimirovich, traumatologist of the trauma center of the KGBUZ "City Clinical Hospital No. 11"; 656050, Barnaul, st. Malakhov, 51.

Gerasimova Olesya Anatolyevna, PhD Med, traumatologist of the traumatology department No. 2, Regional Clinical Emergency Hospital; 656038, Barnaul, Komsomolskiy prospect, 73.

Received on 07.07.2021
Accepted on 05.10.2021

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРФУЗИОННОГО СОХРАНЕНИЯ ДОНОРСКИХ ОРГАНОВ

© О.Н. РЕЗНИК^{1,2}, В.А. МАНУКОВСКИЙ^{1,2}, В.С. ДАЙНЕКО¹

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский Научно-Исследовательский институт им И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье анализируются причины дефицита донорских органов, определяются перспективы расширения донорского пула за счет модификации донорских органов (на тканевом, клеточном и молекулярном уровне) с помощью перфузионных технологий. Описываются принятые стратегии редукации последствий ишемически-реперфузионной травмы донорских органов, современные тенденции в решении вопросов сохранения и модификации донорских органов, приводятся литературные данные о роли перфузионных методов в современной трансплантации органов. В статье обосновывается необходимость комплексного системного подхода к оценке функционального состояния донорского органа с любыми исходными параметрами, дается ряд теоретических положений о внедрении в практику персонализированного подхода к исходной модификации органов для обеспечения доступности трансплантации населению путем внедрения сетевых центров на базе частно-государственного партнерства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: донорство органов, ишемия-реперфузия, аппаратная перфузия донорских органов, трансплантация органов.

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Резник О.Н., Мануковский В.А., Дайнеко В.С. Теоретические основания технологии перфузионного сохранения донорских органов. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1(6); 60–64.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

THEORETICAL BACKGROUNDS OF TECHNOLOGY OF PRESERVATION OF DONOR ORGANS

© O.N.REZNIK^{1,2}, V.A.MANUKOVSKIY^{1,2}, V.S.DAYNEKO¹

¹ St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, Saint-Petersburg, Russia

² North-Western State Medical University after I.I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

ABSTRACT

The article analyzes the reasons for the deficit of donor organs, determines the prospects of expanding the donor pool by modifying the donor organs (at the tissue, cellular and molecular levels) with the help of perfusion technologies. The accepted strategies of reduction of the consequences of ischemic-reperfusion trauma of donor organs, modern tendencies in the solution of the issues of preservation and modification of donor organs are described, the literature data on the role of perfusion methods in modern organ transplantation are given. The article substantiates the necessity of a complex system approach to the assessment of the functional state of the donor organ with any initial parameters, gives a number of theoretical provisions on the introduction into practice of a personified approach to the initial modification of organs to ensure the availability of transplantation to the population through the introduction of network centers on the basis of public-private partnership.

KEYWORDS: transplantation and organ donation, ischemia-reperfusion, machine organ perfusion.

TO CITE THIS ARTICLE.

Reznik O.N., Manukovskiy V.A., Dayneko V.S. Theoretical backgrounds of technology of preservation of donor organs. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2022; 1(6); 60–64.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflicts of interest.

Введение

Суть высокотехнологичных медицинских операций состоит не в демонстрации технических достижений современной медицины, а в их повторяемости, - или, другими словами, - в доступности таких операций населению.

Сигнальным, красноречивым примером служит развитие кардиохирургии, - до появления аппарата искусственного кровообращения (АИК) кардиохирургическими считались операции при ранениях сердца и устранение стеноза митрального клапана. Для успешности таких операций главными являлись факторы времени проведения операции и доставки пациента, поэтому они были единичны и служили ярким примером демонстрации сочетания удачи и хирургического мастерства.

Ситуация изменилась после внедрения АИК в повседневную жизнь операционного зала. Это позволило решить главные, онтологические вопросы кардиохирургии - как можно оперировать сердце пациента, чтобы при этом сохранялась его жизнь; чтобы при этом не прекращалось кровообращение его организма в силу остановленной работы сердца? Сегодня эти вопросы кажутся малозначительными в силу рутинности применения аппаратов АИК, - счет кардиохирургическим операциям идет на сотни тысяч и миллионы в мировом масштабе - благодаря включению техногуманитарного ресурса в практику повседневной кардиологии (кардиохирургии).

Подобное онтологическое препятствие содержит в себе, как технология, трансплантация органов, - ей присущ «врожденный порок развития», - дефицит донорских органов, определяемый тем, что к трансплантации предлагаются органы погибших людей, которые несут на себе в той, или иной степени, - «патологический отпечаток» наступившей смерти человека, что приводит к драматическому сокращению числа использования номинальных доноров.

В последнее время фактором, ограничивающим развитие трансплантологии, является и «приобретенный» ею порок развития, - наличие в трансплантатах предрасполагающих, полученных при жизни донора, изменений, препятствующих их пересадке, что обусловлено широким, эпидемическим распространением среди населения сахарного диабета, атеросклероза, гипертонической болезни и ожирения.

Отсутствие в клинической практике способов верификации качества органов, кроме опыта хирурга и органолептического способа оценки органов «in situ», приводит к резкому ограничению числа предлагаемых к операции органов из боязни хирургов нанести вред потенциальному реципиенту, или даже обусловить его гибель пересадкой «некачественного» органа.

Критически важными факторами для успешности трансплантаций в этих условиях является способ сохранения органов, - сочетание низкой температуры хранения органа и организация событий, способствующих максимально быстрому «перенесению» органа в организм нового хозяина.

Размеры географических расстояний нашей страны и единственный способ сохранения органов - статическое холодное хранение, определяют единственную модель медицинской трансплантологической логистики, - «движение реципиента к органу», что накладывает существенные ограничения развитию трансплантационной помощи в России. И в Российской Федерации, и во всем мире, трансплантация развивается за счет экстенсивного пути развития - открываются новые центры, увеличение числа операций происходит за счет вовлечения новых территорий, - так, например, недавно лидерами в своих географических регионах, стали такие страны, как Эквадор и Эфиопия. Это, во многом обусловлено таким положением дел, которое было характерно и для нашей страны 20-30 лет назад. Высокие медицинские технологии, - такие как травматология, нейрохирургия, неврология, кардиохирургия и трансплантация органов, - находились в одинаковых стартовых условиях, и казалось естественным, что те пациенты, спасти которых не удавалось, становились естественным источником органов для будущих реципиентов.

Однако, в последующем, произошло взрывное развитие медицинских и парамедицинских технологий, к которым можно отнести наличие круглосуточных эвакуационных средств, диагностических установок МРТ и СКТ; высокой степени организации нейрохирургической помощи, и, как следствие, - своевременности выполнения декомпрессионных трепанаций черепа у пострадавших; достижений тромболитической терапии в неврологии, внедрение ангиографических установок и рентгеноперационных в практику работы отделений неотложной помощи многопрофильных стационаров, и даже, - наличие ремней и подушек безопасности в современных автомобилях. Всё это привело, или приводит, - к истощению донорского пула в силу технологически обусловленной редукции летальности пациентов среди привычного пула донорского ресурса.

Таким образом можно утверждать, что на повестке дня - для развития трансплантологии - существует две важные проблемы, требующие неотложного разрешения - это необходимость расширения донорского пула за счет включения таких доноров и таких донорских органов, использование которых считалось ранее неприемлемым, и необходимость перехода, в масштабах страны, от практики статического холодного хранения органов к

рутинному использованию перфузионной технологии получения, селекции, лечения и транспортировки донорских органов.

Концепция перфузионной реабилитации донорских органов. Первые шаги в решении перечисленных проблем уже были сделаны ранее, под методическим руководством Национального медицинского исследовательского центра трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова в течение 14 лет в НИИ скорой помощи им И.И. Джanelидзе разрабатываются и внедряются в практику основы, принципы и алгоритмы трансплантационной координации и перфузионного хранения донорских органов [1, 2].

Применение перфузионных аппаратов для восстановления и сохранения жизни органа(ов) в условиях прекращения жизни донора позволит решить онтологический (быть ей или не быть?), — вопрос трансплантологии, — дефицит донорских органов, подобно тому, как это произошло с кардиохирургией.

Эффективность такого подхода уже была продемонстрирована не только на примере перфузионного сохранения жизнеспособности почек (внутри и вне тела посмертного донора), но и таких экстраренальных органов, как поджелудочная железа, печень, легкие, сердце [3–7]. Кроме того, активное внедрение перфузионных технологий в современную реаниматологию позволило эффективно возвращать к жизни пациентов с остановкой сердца. Возникла новая парадигма реаниматологии — перфузионные технологии позволяют сохранять донорские органы в

случае неэффективности такого вида реанимации, и в случае наступления у пациента смерти мозга, и при необратимой остановке его сердца [8].

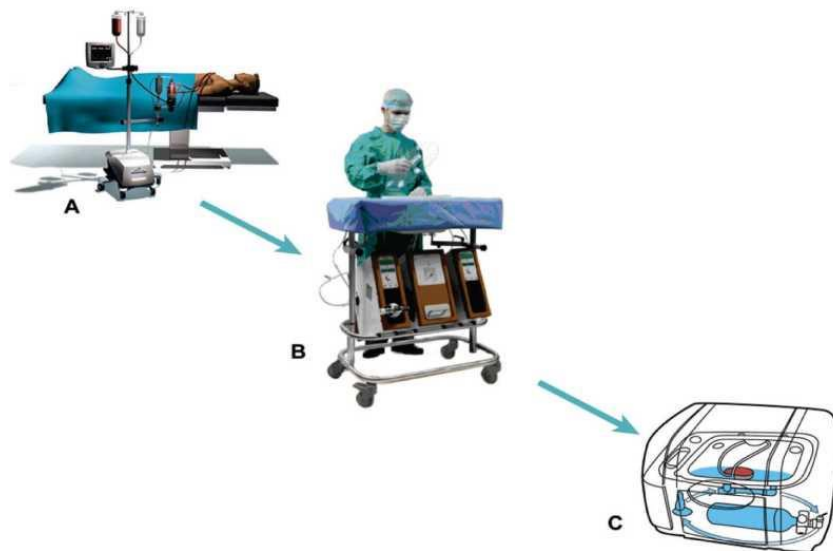
Исходя из концепции перфузионной реабилитации следует, что применение аппаратов для перфузии должно быть реализовано в виде создания последовательного метода применения, влекущих за собой определенные технологические решения [1]:

Модуль А — портативный перфузионный аппарат восстановления и поддержки кровообращения в организме умершего человека, *in situ*;

Модуль В — для сохранения, диагностики состояния, лечения и модификации органов *ex vivo* в условиях нормо- и гипотермии;

Модуль С — для транспортировки органа к месту пересадки в условиях гипотермии (изменение парадигмы логистики и движения трансплантатов: не реципиент к органу, а орган к реципиенту).

Создание такого парка перфузионных машин в центрах донорства, реанимационных отделениях, отделениях экстренной медицинской помощи и в трансплантационных центрах особенно актуально в нашей стране, тем более с учетом расстояний от центров трансплантации до стационаров, в которых могут производиться операции эксплантации, что может потребовать создания сетевой логистической структуры центров донорства на уровне республиканских, краевых, областных больниц с единой логистикой управления, перемещения и контроля.



*Рис. 1.
Схема применения перфузионного подхода к донорству органов*

В финансовом отношении это потребует переноса акцента с федерального обеспечения трансплантаций на обеспечение донорства. Это легко объяснимо, так как органы умершего человека теряют в качестве и в момент умирания, и при последующем их нахождении вне тела, — для восстановления их функционального

потенциала необходимы усилия, сравнимые с работой реанимационных служб. Такие аппараты необходимы для восстановления и поддержания суб-, нормо-, и гипотермической экстракорпоральной аппаратной перфузии в теле донора органов (*in situ*) для сохранения их жизнеспособности; для проведения

изолированной суб-, нормо-, и гипотермической перфузии донорских органов в целях диагностики и коррекции их состояния перед выполнением пересадки реципиенту; для длительного сохранения донорских органов; в качестве поддерживающего элемента в мобильной системе экстракорпоральной перфузии, используемой при транспортировке донора органов (или донорских органов); необходимо оснащение аппаратов и расходных кассет радиометками для контроля перемещений органов через систему GPS и систему электронного учета донорской и трансплантационной активностей.

Знаковым является создание в Чикаго первого в мире «Organ Repair Center», где донорские органы проходят «лечение» перед их пересадкой. Появление таких центров было предсказано нами в 2009 году [9, 10].

Концепция развития региональных центров получения, селекции, улучшения и лечения донорских органов предполагает наличие четкой государственной политики. Сегодня обеспечение донорскими органами трансплантации находится в некоей тени внимания территориальных органов управления здравоохранением.

Прежде всего, необходимо задать целевые региональные показатели донорства, примерно так, как это происходит с показателями рождаемости и младенческой смертности. В соответствии с местной, региональной спецификой местные центры донорства должны проводить мероприятия за счет средств федерального и регионального бюджетов, приводящих к интенсификации показателей донорства.

На сегодняшний день центры донорства существуют только в Москве и Санкт-Петербурге. Во всех остальных регионах донорская служба представлена как подразделение центров трансплантации.

Сетевой центр получения, сохранения, лечения и транспортировки донорских органов должен включать в себя следующие подразделения:

1. Отдел внешних связей (PR-отдел) – задачами отдела являются отношения со средствами массовой информации, церковными и образовательными учреждениями, местными кино- и телестудиями на постоянной основе, печать и производство продукции, призванной убеждать население в необходимости донорства, как способа «биострахования» в контексте равенства всех перед лицом смерти и тяжелых заболеваний;

2. Отдел обучения донорским программам (по подобию испанского модуля *TPM*, - *Transplant Procurement Management*). Наличие такого образовательного организационно-методического отдела в госпитале Университета Барселоны привело к созданию в региональных госпиталях Каталонии отделений донорства, в каждом из них, отделения

координации донорства из 4-6 человек, – *transplant procurement team*;

3. Отдел трансплантационной координации;
4. Отдел электронно-информационного сопровождения донорских программ
5. Отдел клинической иммунологии
6. Отдел перфузионной реабилитации донорских органов – подразделение диагностики, селекции, интенсивной терапии и лечения донорских органов, оснащенное перфузионными модулями А, В, С; с практикой обмена модулями «В» между центрами
7. Отдел транспортировки донорских органов.

8. Отдел биобанкинга. На сегодняшний день существует только один способ диагностики состояния донорского органа – гистологическое исследование *ex tempore*. Перфузионное хранения органа продляет его жизнь, что дает время для маневра, - т.е. время для исследования состояния органа с помощью генетических методов, что существенно расширяет возможности оценки пригодности донорского органа.

Кроме того, создание «сквозных коллекций» образцов органов, тканей и жидкостей, полученных от посмертного донора органа, позволяет создать существенную научную базу для перспективных и проспективных геномных и постгеномных исследований образцов тканей и органов, с использованием всех доступных методов лабораторной диагностики, что приведет к редукации необходимости в проведении больших рандомизированных исследований и к персонализации схем иммуносупрессии.

Выводы. Остается нерешаемым вопрос дефицита донорских органов. С одной стороны революционное развитие медицинских технологий редуцирует возможности трансплантологии, за счет редукации смертности от черепно-мозговых и сосудистых катастроф, с другой – создает предпосылки ее взрывного развития за счет создания систем восстановления и поддержания жизни в органах посмертного донора, что не только способно привести к возможности предтрансплантационного лечения тех органов, которые ранее считались непригодными (стеатозная печень, почки от доноров с необратимой остановкой сердца и критическим сроком ишемии, сердечный трансплантат и легкие от асистолических доноров и т.д.), - применение портативных систем искусственного кровообращения придает трансплантационным практикам техногуманитарный, инженерный характер, делая их более привлекательными в глазах широких слоев населения, выводя трансплантацию на передний край научно-технических свершений XXI века. Несмотря на всё усиливающуюся поддержку государства трансплантационных программ на местных и федеральных уровнях, можно предположить возможность в ближайшем будущем возникновение

частно-государственного партнерства в области аппаратного обеспечения сети центров донорства, при котором все манипуляции, хирургические решения, непосредственно медицинские задачи решаются только работниками государственных учреждений, - а вопросы аппаратного обеспечения, диагностики и лечения являются задачами некоммерческих негосударственных компаний подобно тому, как это происходит в США – все донорские центры являются негосударственными компаниями. Подобная ситуация происходит и с обеспечением диализной помощи в России, показывая эффективность такого взаимодействия.

Синтетический характер трансплантологической помощи отражает возможность взаимодействия всех здоровых сил нашей страны перед лицом борьбы с дефицитом донорских органов и может послужить яркой иллюстрацией общечеловеческого зачёта перед лицом смерти.

Развитие и становление трансплантации органов как вида помощи и трансплантологии, как науки происходило в рамках преодоления хирургических и терапевтических барьеров. Большинство из этих проблем решены.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 *Багненко С.Ф., Мойсюк Я.Г., Скворцов А.Е., Резник О.Н.* Реабилитация донорских органов. направление в консервации или новая парадигма трансплантологии? // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2009;11(3):17-29. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2009-3-17-29>
- 2 *Reznik ON, Skvortsov AE, Reznik AO, Ananyev AN, Tutin AP, et al.* (2013) Uncontrolled Donors with Controlled Reperfusion after Sixty Minutes of Asystole: A Novel Reliable Resource for Kidney Transplantation // PLoS ONE 8(5): e64209. doi:10.1371/journal.pone.0064209.
- 3 *Скворцов А.Е., Багненко С.Ф., Комедев С.С., Теплов В.М., Колачев И.И., Щуров А.Ю., Меркулов А.Л., Филатов В.П., Бойков А.А., Резник О.Н.* Первый в Российской Федерации случай успешной трансплантации печени и почек от донора с внегоспитальной необратимой остановкой сердца // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2019;21(1):88–95.
- 4 Salehia S., Trana K., Grayson W. L. Advances in Perfusion Systems for Solid Organ Preservation // Yale journal of biology and medicine, 2018; 91:301-312.
- 5 Fuchs M., Schibilsky D., Zeh W., Berchtold-Herz M., Beyersdorf F., Siepe M. Does the heart transplant have a future? // Eur J Cardiothorac Surg., 2019;55:38–48.
- 6 Petrenko A., Camevale M., Somov A., Osorio J., Rodríguez J., Guibert E., Fuller B., Froghi F. Organ Preservation into the 2020s: The Era of Dynamic Intervention // Transfus Med Hemother, 2019; 46(3):151-172. doi: 10.1159/000499610.
- 7 McCallum J., Ellis B., Dhanani S., Stiell I. G. Solid organ donation from the emergency department – A systematic review // CJEM 2019;1–12 doi 10.1017/cem.2019.365
- 8 Bein T., Müller T., Citerio G. Determination of brain death under extracorporeal life support // Intensive Care Med. 2019;45(3):364-366. doi: 10.1007/s00134-018-05510-z.
- 9 Black S. M., Whitson B. A. Regional Organ Assessment and Repair Centers (ARCs) // Ibmosina J Med BS, 2013;5(5):243-246
- 10 Whitson BA, Black SM. Organ assessment and repair centers: The future of transplantation is near. // World J Transplant 2014; 4(2): 40-42 doi: <http://dx.doi.org/10.5500/wjt.v4.i2.40>

REFERENCES

- 1 Bagenko S.F., Moisyuk Ya. G., Skvortsov A.E., Reznik O.N. Rehabilitation of donor organs. referral to conservation or a new transplantology paradigm //Bulletin of Transplantology and Artificial Organs. 2009;11(3):17-29. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2009-3-17-29>
- 3 Skvortsov A.E., Bagenko S.F., Komede S.S., Teplov V.M., Kolachev I.I., Shchurov A.Yu., Merkulov A.L., Filatov V.P., Boykov A.A., Reznik O.N. The first case in the Russian Federation 2019;21(1):88-95. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2019-1-88-95>

АВТОРЫ

Мануковский Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, Директор ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джanelidze»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3; заведующий кафедрой нейрохирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России.

Резник Олег Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела трансплантологии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джanelidze»; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д.3.

Дайнеко Василий Сергеевич, кандидат медицинских наук, хирург-трансплантолог отдела трансплантологии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джanelidze».

AUTHORS

Manukovskiy Vadim Anatolievich - MD, Professor, Director of the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 192242, Saint-Petersburg, Budapestskaya st., 3, Head of the Neurosurgery Department of the North-Western State Medical University named after II. Mechnikov"; <http://www.emergency.spb.ru>

Reznik Oleg Nikolaevich – MD, Chief of Transplantology Department of the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 192242, Saint-Petersburg, Budapestskaya st., 3, onreznik@gmail.com

Dayneko Vasilii Sergeevich – PhD, surgeon of Transplantology Department of the St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 192242, Saint-Petersburg, Budapestskaya st., 3, dvisis@rambler.ru

Поступила в редакцию 14.01.2022

Принята к печати 02.03.2022

Received on 14.01.2022

Accepted on 02.03.2022

УДК 617.617-089.844

DOI 10.54866/27129632_2022_1_65

УСПЕШНОЕ МНОГОЭТАПНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТЛУЧЕВЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

© А.Е. ДЕМКО¹, С.А. ШЛЯПНИКОВ¹, Ю.С. ОСТРОУМОВА¹, Н.Р. НАСЕР^{1,2}, Д.С. СКЛИЗКОВ¹,
С.А. ПЛАТОНОВ¹

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России, Санкт-Петербург

РЕЗЮМЕ

Представлен клинический случай успешного лечения пациентки с множественными осложнениями после курса лучевой терапии по поводу рака шейки матки Т3bNxM0G3. Формирование тонкокишечно-мочепузырного свища, лучевого повреждения мягких тканей передней брюшной стенки, костей таза и сосудов потребовали этапных хирургических вмешательств. Своевременное выявление таких осложнений позволило не только стабилизировать состояние пациентки, но и улучшило качество ее дальнейшей жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: рак шейки матки, кишечно-мочепузырный свищ, постлучевые осложнения.

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Демко А.Е., Шляпников С.А., Остроумова Ю.С., Насер Н.Р., Склизков Д.С., Платонов С.А. Успешное многоэтапное лечение постлучевых осложнений рака шейки матки. Клиническое наблюдение. *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1(6); 65–69.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

SUCCESSFUL MULTI-STAGE TREATMENT OF POST-RADIATION COMPLICATIONS OF CERVICAL CANCER. CLINICAL OBSERVATION

© А.Е. ДЕМКО¹, S.A. SHLYAPNIKOV¹, I.M. BATYRSHIN¹, I.S. OSTROUMOVA¹, N.R. NASSER^{1,2},
D.S. SKLIZKOV¹, S.A. PLATONOV¹

¹ Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, St. Petersburg, Russia

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

ABSTRACT.

A clinical case of successful treatment of a patient with multiple complications after a course of radiation therapy for cervical cancer T3bNxM0G3 is presented. The formation of a small intestinal-urinary fistula, radiation damage to the soft tissues of the anterior abdominal wall, pelvic bones and blood vessels required staged surgical interventions. Timely detection of such complications allowed the patient not only to stabilize the condition, but also further improved the quality of life.

KEYWORDS: cervical cancer, intestinal-urinary fistula, post-radiation complications.

TO CITE THIS ARTICLE

Demko A.E., Shlyapnikov S.A., Ostroumova Yu.S., Naser N.R., Sklizkov D.S., Platonov S.A. Successful multi-stage treatment of post-radiation complications of cervical cancer. *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2022; 1(6); 65–69.

CONFLICT OF INTEREST The authors declare no conflicts of interest.

Введение. До настоящего времени рак шейки матки встречается в 9,8% случаев и занимает у женщин 2 место после рака молочной железы. По данным Международного агентства по изучению рака в мире ежегодно регистрируется 371 000 новых случаев заболевания, а смертность достигает до 190 000 случаев [1]. При лечении данной патологии возможности использования химиотерапевтических

препаратов весьма ограничены из-за их невысокой эффективности. Основным способом воздействия является лучевая терапия, которая может являться как самостоятельным методом лечения, так и как компонент комбинированного лечения в дополнение к операции. Постлучевые осложнения значительно снижают последующее качество жизни пациента. Частота их колеблется от 7 до 60% по данным разных

исследований, что обусловлено отсутствием единых оценочных критериев. Одни учитывают только серьезные повреждения смежных органов, другие — все, вне зависимости от продолжительности и тяжести. Вероятность возникновения лучевых осложнений зависит от многих факторов, таких как величина суммарной поглощенной дозы (при дозе < 80 Грей — 3% осложнений, при дозе > 80 Грей — > 5% [1]), режим фракционирования, глубина воздействия (при инвазии на глубину > 5 мм риск развития тяжелых повреждений мочевыводящих путей равен приблизительно 0,7% в год в течение первых 3 лет и около 0,25% на протяжении по крайней мере 25 лет [2]), объем облучаемых тканей, наличие сопутствующих заболеваний соседних органов. Вероятность осложнения возрастает с увеличением дозы облучения и уменьшением интервалов между сеансами лучевой терапии. Сопутствующая анемия повышает радиочувствительность тканей и, соответственно, их повреждаемость. При сахарном диабете страдает трофика, что не дает возможности полноценного восстановления тканей, также и при хроническом воспалении слизистой кишечника или мочевого пузыря. У 20–30% больных раком шейки матки после лучевой терапии вследствие различных причин формируются лучевые повреждения прямой кишки и мочевого пузыря. Они могут возникать непосредственно после лучевой терапии или в сроки свыше 3-х месяцев после окончания курса (поздние лучевые поражения). По клиническим проявлениям повреждения разделяют на легкие (катаральные, эрозивные) и тяжелые (язвенные и свищевые) [2, 3, 4].

Пациентка Т., 45 лет была госпитализирована в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе 19.08.2015 с жалобами на боли в левой половине живота, тошноту, рвоту с каловым запахом. При обследовании выявлены электролитные нарушения, снижение уровня общего белка и воспалительные изменения в общем анализе крови. Выставлен диагноз: острая кишечная непроходимость (рис.1). Из анамнеза известно, что пациентка получала лучевую терапию с ноября 2013 по февраль 2014 и химиотерапию в октябре 2013 г. по поводу аденосквамозного рака шейки матки T36NxM0G3, диагностированного в 2013 г. Также известно, что с 13.07.2015 по 17.07.2015 пациентка лечилась в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе по поводу острой кишечной непроходимости, разрешившейся консервативными методами лечения.

19.08.2015 прооперирована по экстренным показаниям: выявлен плотный инфильтрат в малом тазу, который включал в себя петли тонкой кишки, мочевого пузырь, матку с придатками. Проведен интраоперационно консилиум, тяжесть заболевания расценена как рецидив основного заболевания и принято решение о наложении обходного

илеотрансверзоанастомоза и назогастроинтестинальной интубации. Лапаротомная рана зажила первичным натяжением. 26.08.2015, на 7-е сутки после операции пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение для дообследования в онкологическом диспансере.

04.09.2015, на 8-е сутки после выписки, пациентка обратилась за медицинской помощью с жалобами на частое и болезненное мочеиспускание с примесью каловых масс, субфебрильную лихорадку до 37,5°C и выраженную общую слабость. Госпитализирована в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе с диагнозом: острый гнойный цистит, кишечно-мочепузырный свищ (?). Параллельно с лечением (антибактериальным, дезинтоксикационным) проводилась дифференциальная диагностика рецидива или прогрессирования основного заболевания с постлучевыми изменениями мочевого пузыря. Пациентка была обследована в полном объеме. Показатели онкомаркеров оставались в пределах нормы: РЭА — 4,6 нг/мл (N до 5), СА 19.9 — 7 ед/мл (N до 35), СА 125 — 31 ед/мл (N до 35). По данным МРТ малого таза выявлены: МР-картина пузырно-тонкокишечного свища в области верхушки мочевого пузыря, острый цистит, атрофический энтерит петли тонкой кишки, образующей свищ, отек костного мозга боковых масс крестца (постлучевые изменения) (рис. 2).

При выполнении цистографии через катетер Фоллея в мочевом пузыре выявлено, что контраст, введенный в мочевой пузырь, через свищевой ход поступает в тонкую кишку и затем в трансверзоэнтероанастомоз (рис. 3).

Для исключения рецидива заболевания выполнялась цистоскопия с биопсией из зоны свища; обнаружены склеротические изменения стенки мочевого пузыря на фоне хронического воспаления, реактивная флегмонозная инфильтрация, данных за наличие атипичных клеток нет.

Выставлен окончательный диагноз: рак шейки матки T36NxM0G3, лучевой энтерит, лучевой цистит с формированием внутреннего низкого тонкокишечно-мочепузырного свища. Постлучевые изменения боковых масс крестца (рис. 4).

14.07.2015 выполнена резекция петли тонкой кишки, несущий свищ, ушивание мочевого пузыря (рис. 5).

Гистологическое заключение операционного материала: гангренозные изменения сегмента тонкой кишки с распадом и формированием перфораций, склеротические изменения стенки тонкой кишки на фоне хронического умеренного воспаления, реактивная флегмонозная инфильтрация в зоне

некроза и прилежащих мягких тканей, данных за атипичные клетки не получено (рис. 6).

Послеоперационный период осложнился на 7-сутки нагноением послеоперационной раны на фоне постлучевого целлюлита передней брюшной стенки. 01.10.2015 выполнялась санация послеоперационной раны. Далее консервативное ведение раны, которая зажила вторичным натяжением. Выписана на амбулаторное лечение 23.10.2015, на 38 сутки после операции по разобщению свища.

01.11.2015 во время прохождения очередного курса химиотерапии появились выраженные боли при мочеиспускании, лихорадка до 39°C. Больная госпитализирована в НИИ СП, где поставлен диагноз: лучевой цистит и назначена консервативная терапия в объеме обезболивающей и противовоспалительной терапии (свечи диклофенак), ежедневные инстилляции с антисептиком протарголом. Так как пациентка ранее получала усиленную антибактериальную терапию, на что была выражена положительная динамика, решено было продолжить введение меропенема и ванкомицина на 5 дней. По результатам бактериологического посева (двукратном) мочи роста микроорганизма выявлено не было. Выписана 09.11.2015 в удовлетворительном состоянии, болевой синдром полностью купирован.

01.03.2018 пациентка вновь обратилась за медицинской помощью в связи со слабостью в нижних конечностях, трофическими изменениями (синюшными кожными покровами) на 4 и 5 пальце левой стопы. Осмотрена сосудистым хирургом, выявлен тромбоз сосудов пальцев левой стопы. Проведен курс консервативного лечения препаратом вазопростан. Отмечена выраженная положительная динамика. Пациентка выписана на амбулаторное лечение 13.03.2018 на 12 сутки после госпитализации.

06.02.2019 последовало повторное обращение с слабостью, и болями, и онемением в нижних конечностях, преимущественно по передней поверхности обоих бедер и голеней при ходьбе более чем на 200 метров. По данным УЗДГ сосудов нижних конечностей выявлены критические стенозы подвздошных артерий билатерально, синдром Лериша, ХАН 2Б. По данным МСКТ-ангиографии аорты и артерий нижних конечностей — атеросклероз аорты и артерий нижних конечностей, окклюзия проксимальных отделов обеих НПА, окклюзия левой ВПА (рис. 7).

Выставлен диагноз: постлучевой стеноз подвздошных артерий. Проведено консервативное лечение с рекомендациями эндоваскулярного оперативного вмешательства (стентирования подвздошных артерий) в плановом порядке.

17.07.2019 пациентка госпитализирована на отделение сердечно-сосудистой хирургии для стентирования подвздошных артерий. 18.07.2019 выполнено реконструктивное оперативное вмешательство на левой нижней конечности (рис. 8), 01.08.2019 на правой нижней конечности (рис. 9). 05.08.2019 выписана на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии.

Вывод

Данный клинический случай показывает многообразие постлучевых осложнений при онкогинекологических заболеваниях и невозможность в ряде случаев спрогнозировать ту или иную возникающую патологию сочетанных органов, несмотря на проводимую предлучевую профилактику и лечение. Своевременное распознавание и лечение этих осложнений позволяет добиться удовлетворительных результатов выживаемости пациента от основного заболевания и улучшения качества его жизни.

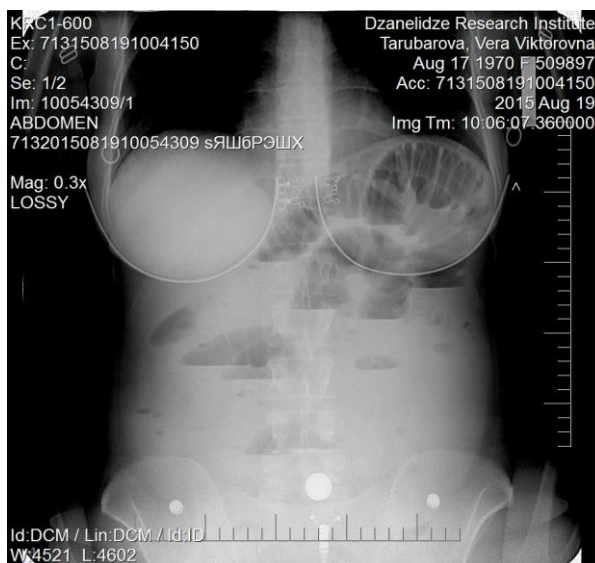


Рис. 1.
Обзорная рентгенограмма
брюшной полости при
поступлении

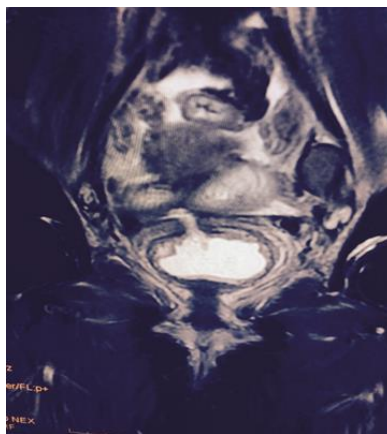
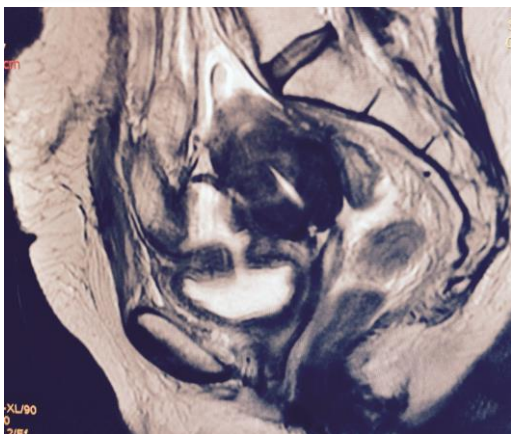


Рис. 2.
МРТ органов малого таза

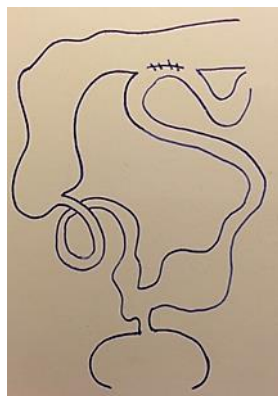
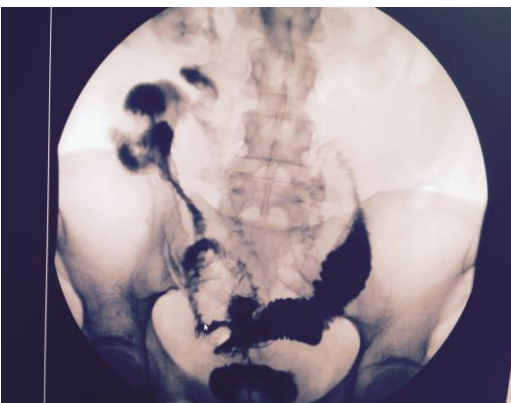


Рис. 3.
Цистография

Рис. 4. Схема мочепузырно-тонкокишечного свища, представленная в ходе реконструкции на периоперационное планирование

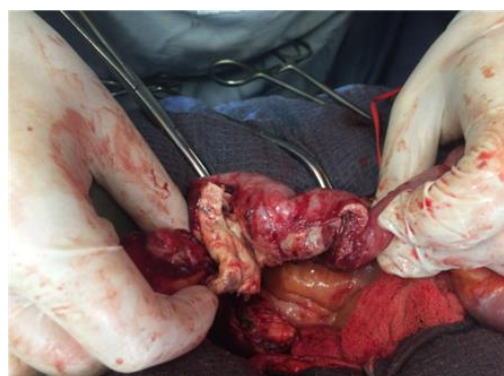
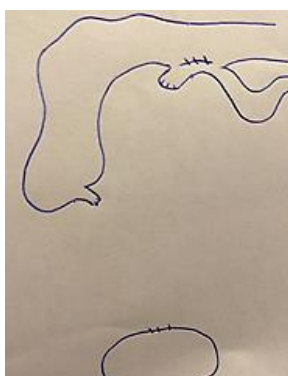
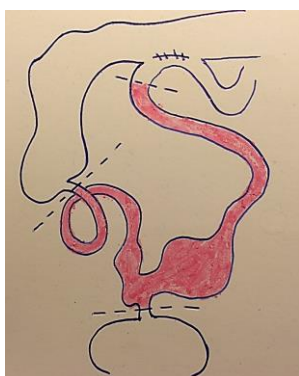


Рис. 5.
Этапы оперативного вмешательства

Рис. 6. Интраоперационно: петля тонкой кишки, несущая свищ

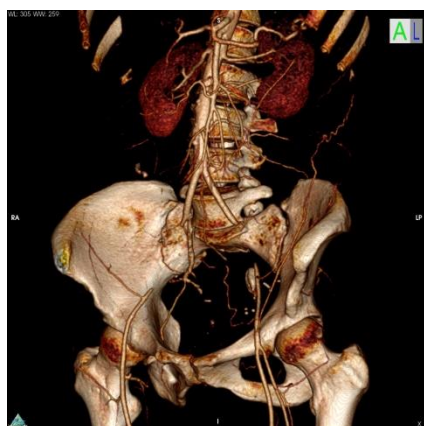


Рис. 7. МСКТ аорты и артерий нижних конечностей



Рис. 8. Ангиограмма подвздошных сосудов до и после стентирования (слева)

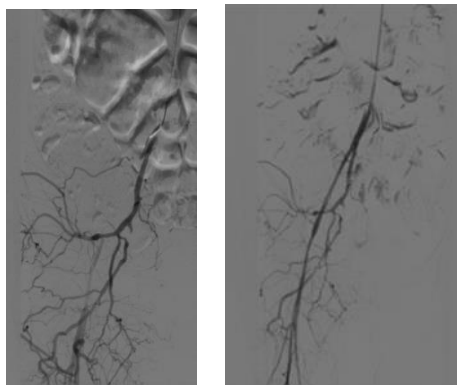


Рис. 9.
Ангиограмма подвздошных сосудов до и после стентирования (справа)

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпова Ю.В., Вершинина М.Г., Кудрявцева Л.В. Рак шейки матки: современное состояние проблемы // Лабораторная служба. 2012. № (1). С. 24–35.
2. Жариков Г.М., Винокуров В.Л., Заикин Г.В. Лучевые повреждения прямой кишки и мочевого пузыря у больных раком шейки матки // Мир Медицины. 2000. С. 7–8.
3. Perez C.A., Grigsby P.W., Lockett M.A. et al. Radiation therapy morbidity in carcinoma of the uterine cervix: dosimetric and clinical correlation // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. 1999. № 44 (4). P. 855–866.
4. Eifel P.J., Levenback C., Wharton J.T. et al. Time course and incidence of late complications in patients treated with radiation therapy for FIGO Stage IB carcinoma of the uterine cervix // International Journal Radiation Oncology Biology Physics. 1995. № 32 (5). P. 1289–1300.

АВТОРЫ

Демко Андрей Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по хирургии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: demkoandrey@gmail.com

Шляпников Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: shlyapnikov@emergency.spb.ru

Батыршин Ильдар Муллаянович, кандидат медицинских наук, заведующий 11 хирургического отделения, научный сотрудник отдела неотложной хирургии; ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: onrush@mail.ru

Остроумова Юлия Сергеевна, врач-хирург, младший научный сотрудник отдела хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: yulia575091@yandex.ru

Насер Надежда Рамезовна, доктор медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник отделения хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3. Доцент, профессор кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41; e-mail: Nadedga_nasser@mail.ru

Склизков Дмитрий Сергеевич, врач-хирург по оказанию экстренной медицинской помощи, младший научный сотрудник отдела хирургических инфекций ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; e-mail: dsklizkov90@mail.ru

Платонов Сергей Александрович, кандидат медицинских наук, руководитель отдела эндоваскулярной хирургии ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи имени И.И. Джанелидзе; 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3; sergey.platonov@mail.ru

REFERENCES

1. Karpova Ju.V., Vershinina M.G., Kudriavtseva L.V. Cancer of the cervix uteri: state-of-the-art // Laboratory Service. 2012. N (1). P. 24–35.
2. Zharikov G.M., Vinokurov V.L., Zaikin G.V. Radiation injuries of the rectum and bladder in patients with cervical cancer // The World of Medicine. 2000. P. 7–8.
3. Perez C.A., Grigsby P.W., Lockett M.A. et al. Radiation therapy morbidity in carcinoma of the uterine cervix: dosimetric and clinical correlation // International Journal of Radiation Oncology Biology Physics. 1999. № 44 (4). P. 855–866.
4. Eifel P.J., Levenback C., Wharton J.T. et al. Time course and incidence of late complications in patients treated with radiation therapy for FIGO Stage IB carcinoma of the uterine cervix // International Journal Radiation Oncology Biology Physics. 1995. № 32 (5). P. 1289–1300.

AUTHORS

Demko Andrey Evgen'evich, MD, Professor, Deputy Chief Physician for Surgery of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: demkoandrey@gmail.com.

Shlyapnikov Sergey Alekseevich, MD, Professor, Head of the Department of Surgical Infections of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: shlyapnikov@emergency.spb.ru

Batyrshin Ildar Mullayanovich, Ph.D., Head of the 11th Surgical Department, Researcher of the Department of Emergency Surgery of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: onrush@mail.ru

Ostroumova Yuliia Sergeevna, Junior Researcher of the Department of Surgical Infections, surgeon of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: yulia575091@yandex.ru

Nadezhda Ramezovna Nasser, MD, Senior researcher at the Department of Surgical Infections, Associate Professor of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242. Professor of the Department of General Surgery, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikova, 41, Kirochnaya str. St. Petersburg, 41191015, Russia; e-mail: Nadedga_nasser@mail.ru

Sklizkov Dmitriy Sergeevich, emergency medical surgeon, Junior Researcher of the Department of Surgical Infections of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: dsklizkov90@mail.ru

Platonov Sergey Aleksandrovich, Ph.D., Head of Endovascular Surgery Department of Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, 3 Budapeshtskaya str., St. Petersburg, 192242; e-mail: sergey.platonov@mail.ru

Поступила в редакцию 22.01.2022

Принята к печати 02.03.2022

Received on 22.01.2022

Accepted on 02.03.2022

УДК 616-001: 611.013-08

DOI 10.54866/27129632_2022_1_70

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОБОЖЖЕННЫХ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

© А.Д. ФАЯЗОВ¹, О.С. ЧАРЫШНИКОВА², М.Д. УРАЗМЕТОВА¹, У.Р. КАМИЛОВ¹,
Н.А. ЦИФЕРОВА², А.А. СТОПНИЦКИЙ¹

¹ Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи МЗ РУз,
Ташкент, Республика Узбекистан

² Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития РУз,
Ташкент, Республика Узбекистан

РЕЗЮМЕ

В статье представлен обзор современной литературы по проблеме применения клеточных технологий в лечении пострадавших с ожогами. Проведен анализ предлагаемых носителей для трансплантации стволовых клеток на раневую поверхность.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ожоговая рана, фибробласты, кератиноциты, мезенхимальные стволовые клетки, алло- и аутодермопластика.

КАК ЦИТИРОВАТЬ.

Фаязов А.Д., Чарышникова О.С., Уразметова М.Д., Камиллов У.Р., Циферова Н.А., Стопницкий А.А. Перспективы использования стволовых клеток при лечении обожженных (обзор литературы). *Журнал «Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе»*. 2022; 1(6); 70–78.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

PROSPECTS FOR USING STEM CELLS IN TREATMENT OF THE BURNED (LITERATURE REVIEW)

© A.D. FAYAZOV¹, O.S. CHARYSHNIKOVA², M.D. URAZMETOVA¹, U.R. KAMILOV¹,
N.A. TSIFEROVA², A.A. STOPNITSKIY¹

¹ Republican research center of emergence medicine the Ministry of Health Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

² Center for Advanced Technologies under the Ministry innovative development of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

ABSTRACT

The article provides an overview of the modern literature on the problem of the application of cellular technologies in the treatment of victims with burns. The analysis of the proposed carriers for stem cell transplantation on the wound surface was carried out.

KEYWORDS: burn wound, fibroblasts, keratinocytes, mesenchymal stem cells, allo- and autodermoplasty.

TO CITE THIS ARTICLE.

Fayazov A.D., Charyshnikova O.S., Urazmetova M.D., Kamilov U.R., Tsiferova N.A., Stopnitskiy A.A. Prospects for using stem cells in treatment of the burned (literature review). *The Journal of Emergency surgery of I.I. Dzhanelidze*. 2021; 4(5); 70–78

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflicts of interest.

Актуальность. Ожоги находятся на 4 месте среди наиболее распространенных видов травмы, и представляют глобальную проблему в области здравоохранения [19]. Ожоговые травмы представляют медико-социальную проблему: из-за развивающихся рубцовых контрактур и осложнений со стороны внутренних органов 1–2,3% больных становятся инвалидами, а около 40% больных с

глубокими ожогами нуждаются в дальнейших реконструктивно-восстановительных операциях [15].

Цель исследования — изучить современные представления о применении клеточных технологий в восстановлении целостности кожного покрова у пострадавших с ожогами.

Материалы и методы. Проведен анализ доступной современной литературы стран ближнего и дальнего зарубежья по теме исследования.

Результаты исследования. Одним из актуальных вопросов современной комбустиологии остается поиск оптимальных методов восстановления эпителиального покрова при лечении больных с обширными глубокими ожоговыми ранами. При этом одной из проблем в лечении тяжелообожженных является дефицит донорских ресурсов кожи.

«Золотым стандартом» лечения тяжело обожженных пациентов продолжает оставаться хирургический метод с использованием временных раневых покрытий, в том числе с применением комбинированного способа закрытия раневой поверхности алло- и ауто трансплантатами лоскутов кожи. Еще в 1898 году были опубликованы данные о возможности длительного сохранения фрагмента кожи в асцитической жидкости с последующей ее трансплантации донору. Однако в большинстве случаев закрытие обширных ожоговых поверхностей кожи остается проблематичным ввиду следующих причин. Риск отторжения трансплантата по нашим собственным наблюдениям, а также на основании данных других авторов составляет 10-30%. В раннем послеоперационном периоде лизис пересаженного кожного лоскута приводит не только к обнажению закрытой раны и отторжению трансплантата, но и к увеличению раневой поверхности за счет донорского участка, и, зачастую требует проведения повторной пластики. Дополнительная кожная рана в месте забора лоскута является главной причиной невозможности применения этой технологии при обширных поражениях кожных покровов [7, 37, 62]. Эпителизация донорских участков осложняется нагноением и длительным заживлением в 5–70% случаев [8, 24].

Недостаток донорских ресурсов кожи способствовал созданию множества различных методов их хранения.

Одним из способов консервации донорской кожи является лиофилизация, позволяющая остановить процессы биологической деградации ткани. Лيوфилизация лишает кожу антигенности, но ухудшает барьерные свойства и повышает риск бактериального инфицирования раны. Кроме того, лиофилированная кожа плохо адгезируется к поверхности раны. Тем не менее, препараты лиофилированной донорской кожи применяются в

качестве биологических повязок и стимулируют заживление поверхностных ран [20].

Наиболее успешными в мировой практике методами сохранения донорских лоскутов кожи являются консервация в жидком азоте и в глицерине высокой концентрации, которые позволяют сохранять препараты кожи до 5 лет. При способе крио консервации кожи частично сохраняется жизнеспособность клеток, цитокины и факторы роста которых, проникают в рану и обеспечивают ускоренную реэпителизацию поврежденной ткани [45].

При консервации кожи в глицерине сохраняется морфология ткани, а необратимое обезвоживание клеток и межклеточного матрикса обеспечивает снижение антигенных свойств кожных алло трансплантатов [51].

Во многих развитых странах мира сегодня успешно функционируют банки тканей. Например, в США начиная с 1950 г. был организован Военно-морской банк органов и тканей для целей реконструктивной и пластической хирургии, а далее создана Ассоциация банков тканей человека [68]. Самый крупный в мире банк тканей был организован в Пекине в 1986 году (Китай) [46], в котором на хранении находится более 200 м² аллодермотрансплантатов [75]. Европейский банк кожи, расположенный в Beverwijk (Нидерланды) обеспечивает аллодермотрансплантатами практически все крупные ожоговые центры Европы [56].

Анализ научных публикаций свидетельствует о том, что крио консервация более популярна в США, в то время как большинство европейских ожоговых центров предпочитают кожу, консервированную в глицерине [20].

Мировой рынок кожных трансплантатов в 2020 году оценивался в 985,4 млн. долларов США, по прогнозам, к 2028 году достигнет 1 673,5 млн. долларов США; ожидается, что с 2021 по 2028 год он будет расти в среднем на 7,0% [66].

В качестве альтернативных вариантов кожным трансплантатам, были предложены препараты, представляющие собой биоматериал бесклеточной дермы и амниона. Препараты бесклеточной дермы получают путем децеллюляризации донорской кожи человека или животных с сохранением дермального внеклеточного матрикса и законсервированные путем лиофилизации [32, 69].

Использование такого рода покрытий способно обеспечить контроль над течением раневого процесса и отсрочить проведение аутодермопластики [22].

Терапевтический эффект амниотических мембран животного и человеческого происхождения, обусловлен наличием в их составе компонентов внеклеточного матрикса и ростовых факторов. Однако,

из-за невозможности их длительного хранения, такого рода покрытия не нашли широкого применения в практике [6, 7].

Рынок медицинских продуктов для лечения глубоких ожогов, хронических язв и обширных повреждений кожных покровов насчитывает более сотни различных наполнителей и имплантационных материалов, временно заменяющих кожу либо ускоряющих эпителизацию пересаженных лоскутов, которые представляют собой синтетические биосовместимые материалы, сходные по своим физическим свойствам с тканями организма, а также аналоги естественных компонентов межклеточного матрикса [47].

Основой для их создания служат биосовместимые полимеры, включая полилактат, полиглюконат, декстран, гиалуроновую кислоту, желатин, фибрин и прежде всего коллаген. Включение в состав коллагеновых матриц гликозаминогликанов, хитозана, поликапролактона и других модификаторов коллагена [34,35,73] повышает механические свойства и стабильность раневых покрытий, предотвращает гиперконтракцию коллагеновой матрицы в ходе заживления раны, а также позволяет моделировать биологические свойства тканеинженерных конструкций [13,58].

Тканеинженерные конструкции, представляют класс перспективных биомедицинских препаратов, созданных на основе биосовместимого экзогенного носителя и живых клеток. Роль экзогенного бесклеточного носителя заключается в организации пространственной ниши для заселения клеток, которые, в свою очередь, секретируют факторы роста и способствуют усилению миграции собственных клеток пациента в зону повреждения [50].

В целом, моделирование нишевого микроокружения и создание вне организма гистотипических конструкций открывает широкие возможности для получения аналогов тканей и органов *ex vivo*, применение которых наряду с традиционными методами, обеспечивает комплексный терапевтический подход, направленный на восстановление гомеостаза тканей, в частности, на процессы репарации поврежденных участков кожи и лечения ожоговой болезни.

Поскольку в процессе культивирования наиболее легко воспроизводимыми оказались покровные эпителии, следовало ожидать, что первой органоподобной структурой, созданной *ex vivo* явилась кожа [12].

Впервые, возможность трансплантации аутологичных клеток кожи, выращенных *in vitro* была продемонстрирована в сороковых годах прошлого столетия [53]. Однако, несовершенство методики, предложенной авторами, не позволяло получать

достаточного для трансплантации количества клеток. И, только в середине семидесятых годов XX века, усовершенствованный метод культивирования клеток эпидермиса и дермы, предложенный Rheinwald J. И Green I., позволил получать пласты клеток из биоштата кожи в 1000 раз превышающие размеры донорского лоскута [63]. Разработка протокола культивирования кератиноцитов и фибробластов положила начало новому биомедицинскому направлению клеточных технологий получения тканеинженерных конструкций для заместительной терапии.

В 1981 году в журнале Lancet были опубликованы результаты о первом успешном опыте применения аутологичных кератиноцитов, полученных путем их сокультивирования на фидерном слое из фибробластов [60]. Это исследование легло в основу использования многослойных пластов культивируемых кератиноцитов для лечения ожоговых ран [23, 29, 49, 52, 67].

Было обнаружено, что выживаемость пересаженных клеточных трансплантатов на обработанную раневую поверхность составляет от 30 до 80%, а при трансплантации на гранулирующие раны этот показатель не превышал 15% [5,16]. Тем не менее, трансплантация культивируемых кератиноцитов в область трофических язв обеспечивала полную эпителизацию раны в течение 3-5 недель.

В 1989 году на конференции Европейского сообщества по эквивалентам кожи была принята общая концепция, в которой аллокератиноцитам был присвоен статус временной биологической повязки, продуцирующей экстрацеллюлярный матрикс, стимулирующий пролиферацию собственного эпителия [2].

Однако использование культур эпидермальных кератиноцитов в заместительной клеточной терапии имеет ряд проблем, затрудняющих применение данной технологии. Во-первых, масштабирование объемов культивируемых кератиноцитов сопряжено со значительными затратами, связанными с использованием специально разработанных дорогостоящих культуральных сред сложного состава, таких как, например, бессывороточная среда MCDB 153 с добавлением эпидермального фактора роста (EGF), инсулина, гидрокортизона и др. [30]. Во вторых, в качестве субстрата для культивирования кератиноцитов принято использовать иммортализованные культуры фибробластов [6]. В условиях культуры кератиноциты обладают невысокой пролиферативной активностью по сравнению с фибробластами, которые в процессе культивирования вытесняют первых, что является причиной получения гетерогенной популяции клеток, лишь обогащенной кератиноцитами [14]. Существует ряд способов селективного удаления фибробластов в

процессе культивирования, среди которых оптимизация условий культивирования, механическое удаление, обработка протеолитическими ферментами, градиентное центрифугирование, сортировка клеток с использованием моноклональных антител. Но ни одна из предложенных техник так и не нашла широкого применения в связи с недостаточной эффективностью разделения клеточных популяций, низким выходом целевых клеток, предназначенных для трансплантации, высокой себестоимостью и соответственно ценой получаемого биомедицинского продукта [5]. По мнению большинства специалистов, наиболее эффективным методом разделения фибробластов является метод ферментативной обработки диспазой лоскута кожи с последующим разделением эпидермального слоя и дермы [14].

Вследствие вышесказанного, современные методы лечения ожоговых ран, основанные на применении культивированных кератиноцитов, имеют существенные недостатки, которые затрудняют их широкое использование в клинической практике.

На сегодняшний день в мире наиболее перспективным и успешным опытом внедрения в клиническую практику культивированных клеток является лечение повреждений кожи биомедицинскими препаратами на основе дермальных фибробластов. Культивируемые фибробласты дермы имеют ряд преимуществ перед кератиноцитами. Фибробласты менее требовательны к составу питательных сред, не нуждаются в субстрате для культивирования и легко поддаются пассированию. Фибробласты активно пролиферируют, синтезируют компоненты внеклеточного матрикса, включая коллаген, фибронектин, гепаринсульфат-протеогликан, формируют фидерный слой, стимулируют пролиферацию и миграцию сокультивированных на нем кератиноцитов и являются необходимым фактором для дифференцировки и формирования межклеточных связей с кератиноцитами [14]. Именно фибробласты способствуют стратификации эпидермиса на базальный, шиповатый, зернистый и роговой слои [11, 21].

Существуют два принципиальных подхода к применению клеточных продуктов в медицине. Первый заключается в использовании аутологичных клеточных конструкций, создаваемых на основе собственных клеток реципиента и, в отличие от трансплантируемых органов, такие конструкции обладают полной иммунной совместимостью.

На мировом рынке коммерческих биомедицинских клеточных технологий доступны тканеинженерные продукты, активным биологическим компонентом которых являются аутологичные кератиноциты. К их числу относятся Epicel™,

предназначенный для лечения глубоких ожогов, покрывающих более 30% общей поверхности кожи [28, 44]. В качестве подложки для аутологичных кератиноцитов служит вазелиновая марлевая основа, которая самопроизвольно отторгается через неделю после аппликации [33].

Следует отметить, что сроки ожидания изготовления достаточного по площади аутотрансплантата составляют 3-4 недели, что в свою очередь, увеличивает риск развития инфекционных осложнений ожоговой болезни и удлиняет время пребывания пациентов в стационаре.

Клиническими исследованиями была подтверждена безопасность и эффективность метода лечения пострадавших с обширными ожогами кожи с использованием аллогенных фибробластов дермы человека, культивированных в гелевой среде на основе гидроксипропилцеллюлозы и коллагена I типа. Положительный эффект от трансплантации наблюдался не менее чем у 70% пациентов с ожогами IIIA степени и 93% пациентов с ожогами IIIB степени [4].

Наиболее оптимальной основой для выращивания эпидермиса явилось создание «живого эквивалента дермы *in vitro*», техническое решение которого состоит в выращивании аллогенных фибробластов в толще трехмерного коллагенового геля [31]. Нанесение на поверхность дермального эквивалента культуры аллокератиноцитов позволило получать сплошные эпидермальные пласты [1], что ознаменовало новый этап биоинженерных технологий в лечении длительно незаживающих ран [10]. В настоящее время принято условно делить эквиваленты кожи на дермальные, эпидермальные и смешанного типа, в зависимости от типа клеток, которые используются для производства клеточных препаратов [72].

За последние 15 лет число публикаций по регенеративной медицине увеличилось более чем в 30 раз. Накоплен достаточный экспериментальный материал, представляющий значительную доказательную базу успешного применения в клинической практике аллогенных клеток в составе биомедицинских клеточных продуктов.

Экспериментально подтверждено, что аллотрансплантаты могут долго сохраняться в организме реципиента и создавать условия для физиологической регенерации, обеспечивают индукцию восстановления собственных тканей, и, со временем элиминируются [18, 74]. В отличие от аутологичных трансплантатов, они могут нарабатываться в требуемых количествах, характеризоваться и храниться в криобанках с целью их последующего клинического применения.

К наиболее известным коммерческим биомедицинским клеточным продуктам,

применяющимся в клинической практике, относятся «Apligraf» (США), «Dermagraft» (США), а также «CellActiveSkin», «Cyzact (ICO-PRO)», «Vavelta (ICX-TRC)», «Alloderm», «TransCyte», «EpiBase», которые представляют собой варианты кожных эквивалентов, активными компонентами которых являются аллогенные фибробласты и кератиноциты, выделенные из крайней плоти новорожденных и заключенные в коллагеновую мембрану [55]. Эпидермальный слой «Apligraf» образован кератиноцитами и имеет хорошо дифференцированный роговой слой. Дермальный слой состоит из фибробластов, культивируемых на мембране из бычьего коллагена. «Apligraf» не содержит клеток Лангерганса, меланоцитов, макрофагов, лимфоцитов, кровеносных сосудов и волосяных фолликулов, что определяет его иммунорезистентность [54].

Активным клеточным компонентом «Dermagraft» являются фибробласты крайней плоти новорожденных, культивируемые на биodeградируемой полигликановой матрице. В процессе культивирования фибробласты вырабатывают коллаген, факторы роста, гликозаминогликаны и цитокины, являющиеся компонентами здоровой дермы человека. Донорские клетки обнаруживаются по истечении шести месяцев после однократной аппликации «Dermagraft» [25].

«OrCel®» представляет собой двухслойную абсорбируемую биосовместимую матрицу, содержащую неонатальные кератиноциты и фибробласты человека, культивируемые в отдельных слоях коллагеновой губки. «OrCel» показан для лечения донорских участков у ожоговых пациентов [59].

Тем не менее, оценка эффективности эквивалентов кожи остается затруднительной, поскольку, по литературным данным, показатель приживаемости трансплантатов варьирует в пределах от 13 – 80 % для «Apligraf», и от 30-71% - для «Dermagraft» [31, 55].

Кроме того, к недостаткам вышеуказанных покрытий можно отнести их высокую стоимость и малый срок хранения. Так, например, стоимость «Apligraf» в Европе варьирует от 1000 до 1200 \$ за ед. и 995 \$ – для «OrCel®» [26].

В качестве альтернативного безоперационного метода лечения глубоких обширных ожоговых ран была предложена инновационная технология аэрозольной ауто трансплантации некультивированных эпидермальных и дермальных клеток-предшественников. Такой способ был показан для лечения ожогов на ранних стадиях развития, в том числе в сочетании с аутодермопластикой [39].

В общих чертах, данная технология включает ферментативный способ разделения эпидермиса и дермы донорского лоскута собственной кожи пациента, и получение суммарных фракций клеток эпидермального и дермального происхождения с последующим ресуспендированием в солевом растворе Рингера. Аэрозольный способ нанесения суспензии клеток обеспечивает их равномерное распределение по ложу раны, что ускоряет процесс ее реэпителизации [38,40]. Подготовленная рана пациента после аппликации трансплантированных клеток играет роль биореактора для их размножения *in situ*, таким образом, для изготовления клеточных спреев требуется относительно небольшое количество изолированных клеток [41]. Ранняя реэпителизация способствует снижению рисков осложнения, таких как гипертрофическое рубцевание, контрактуры контурных поверхностей лица и рук, эстетические дефекты и ограничение подвижности в области обожженных участков кожи.

Биотехнологической компанией Avita Medical Ltd. была предложена другая медицинская платформа ReCell Spray-On Skin System, позволяющая в стерильной замкнутой системе за короткое время получать ферментативным способом клеточную суспензию кератиноцитов, меланоцитов, клеток Лангерганса и фибробластов из биоптата собственной кожи пациента. При этом площадь донорского участка не превышает 1-4 см², а максимальная величина покрытия составляет 320 см² [61].

Согласно результатам клинических испытаний биомедицинского продукта «CellSpray» (EC), опубликованным компанией-производителем, скорость заживления ран, течение процесса рубцевания и риски инфицирования имеют сопоставимые показатели как при использовании технологии ReCell, так и с использованием ауто- и аллогенных дермальных лоскутов. При совместном применении кожных трансплантатов с суспензией клеток ReCell наблюдается синергетический эффект, который ускоряет эпителизацию раны. Согласно опубликованным результатам сравнительного анализа лечения обожженных пациентов с применением технологии ReCell® и обычной аутодермопластики было показано, что отношение площади донорского участка к площади закрываемой раневой поверхности в первом способе оказывалось 2,2±1 к 176±84 см² и 110±50 к 180±100 см² соответственно [43].

В ряде экспериментальных исследований, посвященных возможностям лечения длительно незаживающих ран различной этиологии с использованием подложек с культивируемыми на них эмбриональных и фетальных фибробластов человека, также были получены обнадеживающие результаты. Было обнаружено, что на третьи сутки после

аппликации подложек с монослоем фибробластов легкого эмбриона человека на длительно незаживающие гнойные, донорские, отмороженные и ожоговые раны приводила к их очистке и усилению краевой эпителизации, а на восьмые сутки дефекты полностью закрывались [64, 65].

Проблема использования эмбрионального материала остается спорной и в морально-этическом и в юридическом отношениях. Во многих развитых странах мира экспериментальная работа с эмбриональными и фетальными клетками и тканями человека остается вне сферы правового регулирования, что создает препятствия как в изучении гистосовместимости, мутагенности и стандартизации эмбриональных препаратов, так и в клинической апробации метода [17].

С точки зрения разработки новых технологических решений и методов лечения огромный интерес представляют постнатальные тканеспецифичные стволовые клетки человека. Широкий спектр тканеспецифичных стволовых клеток в организме обусловлен наличием регенеративных компартментов в каждом органе и ткани организма. В настоящее время клетки-предшественники обнаружены для кожи, печени и поджелудочной железы, кости, хряща, нейронов, сетчатки глаза и т.д. Разработка методов их выделения для трансплантации открывает новые горизонты регенеративной медицины, в том числе по причине отсутствия морально-этических проблем, поскольку речь идет о клетках взрослого организма.

С развитием экспериментальной биологии стволовых клеток и, прежде всего, тканеспецифичных (мезенхимальных) стромальных клеток, появилась возможность их применения в практической комбустиологии для ускоренного закрытия ожоговых поверхностей с обширными и критическими ожогами.

Источниками получения мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток являются костный мозг, жировая ткань, печень, селезенка и др. Но наиболее доступным с технологической точки зрения материалом для получения мезенхимальных стволовых клеток является жировая ткань. Липоаспират абдоминального жира содержит гетерогенную популяцию клеток, богатую мезенхимальными стволовыми клетками и их предшественниками - периваскулярными стволовыми клетками [27]. Рандомизированный анализ образцов липоаспирата (n=131) показал, что количественное содержание стволовых клеток в 100 мл абдоминального жира в среднем составляет $34,4 \times 10^6$ клеток, потенциально доступных для терапевтических целей, причем на их количество и жизнеспособность практически не влияют демографические данные (возраст, пол, ИМТ). Ключевым фактором,

оказывающим существенное влияние на качество экстрагированных клеток является выбор метода выделения и оптимизация его параметров [71]. Лучший результат выхода стволовых клеток из образца жировой ткани показан после обработки образца абдоминального жира коллагеназой и в среднем составляет $11,6 \times 10^6$ стволовых клеток на 100 мл липоаспирата [27].

Абдоминальные мезенхимальные стволовые клетки продуцируют цитокины, в том числе интерлейкины, факторы роста, фибронектин, коллаген I и IV типа, ламинин, тромбопластин и др., суммарный эффект действия которых выражается в нормализации экспрессии провоспалительных цитокинов, активизации продукции факторов роста, стимуляции процессов регенерации поврежденных тканей и формирования рубца [9]. Абдоминальные мезенхимальные стволовые клетки способны дифференцироваться в адипогенном, остеогенном, хондрогенном и миогенном направлениях в зависимости от модификаций компонентного состава культуральной среды и условий культивирования [76].

Иммунологическая характеристика данного типа клеток свидетельствует об отсутствии экспрессии молекул главного комплекса гистосовместимости II класса по сравнению с другими клеточными популяциями [70]. Они подавляют пролиферацию активированных цитотоксических Т-лимфоцитов и регулируют продукцию провоспалительных цитокинов [36,42]. Уникальность иммунного профиля данного типа стволовых клеток позволяет снизить риск отторжения трансплантата [48, 57].

В литературе описан клинический опыт применения дермальных эквивалентов, обогащенных стволовыми клетками жировой ткани для лечения поздних ожоговых контрактур у пациентов с обширными ожогами (n=2). У обоих пациентов, ранее перенесших серию малоэффективных реконструктивных процедур, после применения тканеинженерных конструкций наблюдался удовлетворительный косметический эффект и восстановление утраченной двигательной функции [27].

Кожные травмы, особенно хронические раны, ожоги и инфекции кожных ран, требуют кропотливого длительного лечения с огромным финансовым бременем для систем здравоохранения во всем мире. Однако клиническое ведение хронических ран во многих случаях остается неудовлетворительным. В этой связи решение проблемы снижения смертности и инвалидности при ожоговой травме требует комплексных подходов, включая внедрение в практику стационаров современных высокотехнологичных лечебных технологий.

Для улучшения заживления незаживающих ран используются различные стратегии, включая доставку факторов роста и генов, а также клеточную терапию. Замена поврежденной ткани кожи скаффолдами, содержащими клеточно-нагруженный каркас, способна обеспечивать восстановление барьерных и регуляторных функций кожи в очаге поражения.

Таким образом, разработка новых и внедрение в клинику существующих экспериментальных методик

трансплантации клеток позволит значительно улучшить качество лечения пациентов. Развитие современной клеточной биотехнологии, получение полимеров в качестве носителя, по своим физическим и химическим свойствам практически не уступающим натуральной соединительной ткани, позволяет надеяться на скорое решение многих проблем, стоящих перед современной медициной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алейник Д.Я., Зорин В.Л., Еремин И.И., Корсаков И.Н., Чарыкова И.Н. Использование клеточных технологий для восстановления повреждений кожи при ожоговой травме. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. С. 331–337.
2. Алексеев А.А., Попов С.В. Современные методы трансплантации культивированных клеток кожи и её эквивалентов при лечении ожогов [Электронный ресурс]: Комбустиология (электронный журнал 1999; 1). URL: <http://combustiolog.ru/journal/sovremenny-e-metody-transplantatsii-kul-tivirovanny-h-kletok-kozhi-i-eyo-e-kvivalentov-pri-lechenii-ozhogov/>
3. Боброва М.М., Сафонова Л.А., Ефимов А.Е. и др. Микроносители в виде волокон из натурального шелка для культивирования клеток. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2020. № 22 (4). С. 98–104.
4. Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Крылов К.М., Крылов П.К. и др. Опыт клинического применения аллогенных фибробластов у пострадавших с обширными ожогами кожи. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2018. Т. 10. № 3. С. 65–72. DOI: 10.17816/mechnikov201810365-72
5. Винник Ю.С., Салмина А.Б., Дробушевская А.И., Теплякова О.В. и др. Клеточные технологии и тканевая инженерия в лечении длительно незаживающих ран. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2011. Т. IV. № 2. С. 392–397.
6. Волков А.В. Краткий обзор коммерчески доступных клеточных продуктов для восстановления кожных покровов. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2006. № 4 (6). С. 62–65.
7. Гилевич И.В., Федоренко Т.В., Коломийцева Е.А. и др. Достижения клеточной терапии в комбустиологии. Инновационная медицина Кубани. 2017. № 2 (6). С. 6–14.
8. Гостищев В.К., Липатов К.В., Комарова Е.А. и др. Дифференцированный подход к выбору кожной пластики операций у больных с хирургической инфекцией. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2009. № 19. С. 19–24.
9. Зиновьев Е.В., Крайнюков П.Е., Асадулаев М.С., Костяков Д.В. и др. Клиническая оценка эффективности применения мезенхимальных стволовых клеток при термических ожогах. Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2018. Т. 13. № 4. С. 62–67.
10. Зорин В.Л., Зорина А.И., Черкасов В.Р. Анализ зарубежного рынка регенеративной медицины. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2009. № 3. С. 68–78.
11. Зорин В.Л., Зорина А.И., Петракова О.С., Черкасов В.Р. Дермальные фибробласты для лечения дефектов кожи. Клеточная трансплантология и тканевая инженерия. 2009. Т. 4. № 4. С. 26–39.
12. Зорин В.Л., Копнин П.Б., Зорина А.И., Еремин И.И. и др. Оптимизация условий получения и ведения культур фибробластов кожи и десны человека. Гены & Клетки. 2014. Т. IX. № 2. С. 53–60.
13. Иванов А.А., Попова О.П., Данилова Т.И., Кузнецова А.В. Стратегии выбора и использования скаффолдов. Успехи Совр. Биол. 2019; Том 139,2:196-205.
14. Квачева З.Б., Левченко М.В., Гурманчук И.Е. и др. Клеточные технологии в комбустиологии: успехи, проблемы и перспективы. Военная медицина. 2008. № 3. С. 52–59.
15. Кичатова Е.Ю. Совершенствование деятельности сестринского персонала ожоговых отделений. Автореф. дис. канд. мед. наук. Москва. 2004. 24.
16. Колокольчикова Е.Г., Будкевич Л.И., Бобровников А.Э. Морфологические изменения ожоговых ран после пересадки аллогенных фибробластов. Бюлл. экспер. биол. 2001. Т. 131. № 1. С. 107–111.
17. Колокольцова Т.Д., Шалунова Н.В., Петручук Е.М. К вопросу о контроле безопасности культур клеток, пригодных для заместительной терапии. Биопрепараты 2006. № 2. С. 8–12.

REFERENCES

1. Aleinik D.Ya., Zorin V.L., Eremin I.I., Korsakov I.N., Charykova I.N. Ispol'zovanie kletochnykh tekhnologii dlya vosstanovleniya povrezhdenii kozhi pri ozhogovoi travme. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015;4:331-337. (In Russ.)
2. Alekseev A.A., Popov S.V. Sovremennye metody transplantatsii kul'tivirovannykh kletok kozhi i ee ekvivalentov pri lechenii ozhogov [Elektronnyi resurs]: Kombustiologiya (elektronnyi zhurnal 1999; 1). URL: <http://combustiolog.ru/journal/sovremenny-e-metody-transplantatsii-kul-tivirovanny-h-kletok-kozhi-i-eyo-e-kvivalentov-pri-lechenii-ozhogov/>(In Russ.)
3. Bobrova M.M., Safonova L.A., Efimov A.E. i dr. Mikronositeli v vide volokon iz natural'nogo shelka dlya kul'tivirovaniya kletok. Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov. 2020;22(4):98-104. (In Russ.)
4. Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Krylov K.M., Krylov P.K. i dr. Opyt klinicheskogo primeneniya allogennykh fibroblastov u posttravavshikh s obshirnymi ozhogami kozhi. Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova. 2018;Tom10,3:65-72. DOI: 10.17816/mechnikov201810365-72(In Russ.)
5. Vinnik Yu.S., Salmina A.B., Drobusheskaya A.I., Teplyakova O.V. i dr. Kletochnye tekhnologii i tkanevaya inzheneriya v lechenii dlitel'no nezazhivayushchikh ran. Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii. 2011;Tom IV,2:392-397. (In Russ.)
6. Volkov A.V. Kratkii obzor kommercheski dostupnykh kletochnykh produktov dlya vosstanovleniya kozhnykh pokrovov. Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2006;4(6):62-65. (In Russ.)
7. Gilevich I.V., Fedorenko T.V., Kolomiitseva E.A. i dr. Dostizheniya kletochnoi terapii v kombustiologii. Innovatsionnaya meditsina Kubani. 2017;2(6):6-14. (In Russ.)
8. Gostishchev V.K., Lipatov K.V., Komarova E.A. i dr. Differentsirovannyi podkhod k vyboru kozhnoi plastiki operatsii u bol'nykh s khirurgicheskoi infektsiei. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova 2009;19:19-24. (In Russ.)
9. Zinov'ev E.V., Krainyukov P.E., Asadulaev M.S., Kostyakov D.V. i dr. Klinicheskaya otsenka effektivnosti primeneniya mezenkhimal'nykh stvolovykh kletok pri termicheskikh ozhogakh. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I.Pirogova. 2018; Tom13,4:62-67. (In Russ.)
10. Zorin V.L., Zorina A.I., Cherkasov V.R. Analiz zarubezhnogo rynka regenerativnoi meditsiny. Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2009;3:68-78. (In Russ.)
11. Zorin V.L., Zorina A.I., Petrakova O.S., Cherkasov V.R. Dermal'nye fibroblasty dlya lecheniya defektov kozhi. Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2009;Tom 4,4:26-39. (In Russ.)
12. Zorin V.L., Koptin P.B., Zorina A.I., Eremin I.I. i dr. Optimizatsiya uslovii polucheniya i vedeniya kul'tur fibroblastov kozhi i desny cheloveka. Geny & Kletki. 2014;Tom IX,2:53-60. (In Russ.)
13. Ivanov A.A., Popova O.P., Danilova T.I., Kuznetsova A.V. Strategii vybora i ispol'zovaniya skaffoldov. Uspekhi Sovr. Biol. 2019;Tom 139,2:196-205. (In Russ.)
14. Kvacheva Z.B., Levchenya M.V., Gurmanchuk I.E. i dr. Kletochnye tekhnologii v kombustiologii: uspekhi, problemy i perspektivy. Voennaya meditsina. 2008;3:52-59. (In Russ.)
15. Kichatova E.Yu. Sovershenstvovanie deyatel'nosti sestrinskogo personala ozhogovykh otdelenii. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Moskva. 2004. 24. (In Russ.)
16. Kolokol'chikova E.G., Budkevich L.I., Bobrovnikov A.E. Morfologicheskie izmeneniya ozhogovykh ran posle peresadki allogennykh fibroblastov. Byull. eksper. biol. 2001;Tom131,1:107-111. (In Russ.)
17. Kolokol'tsova T.D., Shalunova N.V., Petrushuk E.M. K voprosu o kontrole bezopasnosti kul'tur kletok, prigodnykh dlya zamestitel'noi terapii. Biopreparaty 2006;2:8-12. (In Russ.)

- 18 Ларионова К.Д., Кислицын П.В., Квицинская Н.А. Применение культивированных аллофибробластов при лечении дермальных ожогов у детей. Вопросы травматологии и ортопедии. 2011. № 1. С.16-18.
- 19 Ожоги [Электронный ресурс]: Всемирная организация здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/burns>
- 20 Пleshkov A.S. Применение донорской кожи для лечения ожогов. Трансплантология. 2016. № 1. С. 36-46.
- 21 Расулов М.Ф., Василенко В.Т., Зайденов В.А. Клеточная трансплантация подавляет воспалительную реакцию и стимулирует репаративные процессы в ожоговой ране. Бюллетень экспериментальной биологии. 2006. Т. 1. № 142. С. 112-115.
- 22 Сачков А.В., Боровкова Н.В., Жиркова Е.А. и др. Использование трупной кожи в лечении ран. Трансплантология. 2018;10(4):327-335. DOI:10.23873/2074-0506-2018-10-4-327-335
- 23 Smirnov C.V., Kiselev I.V., Vasil'ev A.V. и др. Современные методы клеточной терапии при лечении ожогов. Хирургия. 2003. № 12. С. 58-62.
- 24 Яреуц Ю.И., Новикова И.А. Лабораторный прогноз риска отторжения аутодермотрансплантата. Вестник хирургии. 2010. № 2. С. 34-38.
- 25 Allenet B., Parea F., Lebrun T., Carr L. et al. Cost-effectiveness modeling of Dermagraft for the treatment of diabetic foot ulcers in the French context. Diabetes & Metabolism. 2000;26(2):125-132.
- 26 Are Tissue Replacements Cost Effective? [Электронный ресурс]: PodiatryToday. URL: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/podiatry/article/1771>
- 27 Arkoulis N., Watson S., Weiler-Mithoff E. Stem cell enriched dermal substitutes for the treatment of late burn contractures in patients with major burns. Burns. 2018;44:724-730.
- 28 Armstrong D.G., Lepow B.D., Downey M. et al. Bioengineered tissues in wound healing a progress report. Expert Rev. Dermatol. 2011;6:255-262.
- 29 Auxenfans C., Menet V., Catherine Z., Shipkov H. et al. Cultured autologous keratinocytes in the treatment of large and deep burns: A retrospective study over 15 years. Burns. 2015;41:71-79. doi: 10.1016/j.burns.2014.05.019
- 30 Badawy M.A., Abdallahetall M. Human Skin Cell Culture and its Impact on Dermatology. Egyptian Dermatology Online Journal. 2005;Vol.1,2:1-33.
- 31 Bello Y.M., Falabella A.F., Eaglstein W.H. Tissue-Engineered skin in wound healing. Am. J. Dermatol. 2000;2(5):305-315.
- 32 Brouki M.P., Pazouki A., Joghataei M.T., Mozafari M. et al. Decellularization and preservation of human skin: A platform for tissue engineering and reconstructive surgery. Methods. 2020;15,171:62-67. doi: 10.1016/j.ymeth.2019.07.005
- 33 Carsin H., Ainaud P., Le Bever H., Rives J. et al. Cultured epithelial autografts in extensive burn coverage of severely traumatized patients: A five year single-center experience with 30 patients. Burns. 2000;26:379-387.
- 34 Chen G., Sato T., Ohgushi H., Ushida T. et al. Culturing of skin fibroblasts in a thin PLGA-collagen hybrid mesh. Biomaterials. 2005;26(15):2559-2566.
- 35 Chen Y., Lee K., Kawazoe N. et al. PLGA-collagen-ECM hybrid scaffolds functionalized with biomimetic extracellular matrices secreted by mesenchymal stem cells during stepwise osteogenesis-co-adipogenesis. Journal of Materials Chemistry B. 2019;7(45):7195-7206. doi: 10.1039/c9tb01959f
- 36 Cui L. Expanded adipose-derived stem cells suppress mixed lymphocyte reaction by secretion of prostaglandin E2. Tissue Eng. 2007;13(6):1185-1195.
- 37 Ehrlich H.P. Understanding experimental biology of skin equivalent: from laboratory to clinical use in patients with burns and chronic wounds. Am J Surg. 2004;187(5A):29-33.
- 38 Esteban-Vives R., Choi M.S., Young M., Over P. et al. Second-degree burn injuries with six etiologies treated with autologous noncultured cell-spray grafting. Burns. 2016;42:99-106.
- 39 Esteban-Vives R., Corcos M.A., Choi S., Young M.T. et al. Cell-spray auto-grafting technology for deep partial-thickness burns: Problems and solutions during clinical implementation. Burns. 2018;44:549-559.
- 40 Gerlach J.C., Johnen C., McCoy E., Bräutigam K. et al. Autologous skin cell spray-transplantation for a deep dermal burn patient in an ambulant treatment room setting. Burns. 2011;37:19-23.
- 41 Gerlach J.C., Johnen C., Ottoman C., Bräutigam K. et al. Method for autologous single skin cell isolation for regenerative cell spray transplantation with non-cultured cells. Int J Artif Organs. 2011;34:271.
- 42 Gonzalez-Rey E. Human adipose-derived mesenchymal stem cells reduce inflammatory and T-cell responses and induce regulatory T-cells in vitro in rheumatoid arthritis. Ann. Rheum. Dis. 2010;69(1):241-248.
- 43 Gravante G.A randomized trial comparing ReCell system of epidermal cells delivery versus classic skin grafts for the treatment of deep partial thickness burns. Burns. 2007;Vol.33,8:966-972.
- 44 Greenberg J.E., Falabella A.F., Bello Y.M., Schachner L.A. Tissue-engineered skin in the healing of wound stumps from limb amputations secondary to purpura fulminans. Pediatr. Dermatol. 2003;20:169-172.
- 45 Hermans M. Preservation methods of allografts and their influence on clinical results in partial thickness burns. Burns. 2011;Vol.37,5:873-881.
- 46 Human Tissue Bank & Anatomical Tissue China [Электронный ресурс]: UTN. URL: <https://unitedtissue.org/human-tissue-bank-china/>
- 47 Kim H.S., Sun X., Lee J.H., Kim H.W. et al. Advanced drug delivery systems and artificial skin grafts for skin wound healing. Adv Drug Deliv Rev. 2019;146:209-239. doi: 10.1016/j.addr.2018.12.014
- 48 Kuo Y.R. Modulation of immune response and T-cell regulation by donor adiposederived stem cells in a rodent hind-limb allotransplant model. Plast. Reconstr. Surg. 2011;128(6):661-672.
- 49 Lootens L. Keratinocytes in the treatment of severe burn injury: an update. Int. Wound J. 2013; Vol.10,1:6-12.
- 50 Macias I., Alcorta-Sevillano N., Infante A., Rodríguez C.I. Cutting Edge Endogenous Promoting and Exogenous Driven Strategies for Bone Regeneration. Int. J. Mol. Sci.2021;22:7724. <https://doi.org/10.3390/ijms22147724>
- 51 Mackie D. The Euro skin bank: development and application of glycerol-preserved allografts. J. Burn. Care Rehabil. 1997;Vol.18,1(2):7-9.
- 52 Matsumura H., Harunari N., Ikeda H. First experience using cultured epidermal autografts in Taiwan for burn victims of the Formosa Fun Coast Water Park explosion, as part of Japanese medical assistance. Burns. 2016;42:697-703. doi: 10.1016/j.burns.2015.12.009
- 53 Medawar P.R. The cultivation of adult mammals kin epithelium in vitro. Quart. J. Microsc. Sci. 1948;89:187-196.
- 54 Milstone L.M., Asgari M.M., Schwartz P.M. et al. Growth factor expression, healing and structural characteristics of Graftskin (Apligraf®). Wounds. 2000;12 (5 Supplement A):12A-19A.
- 55 Monique C.P., Plosker G.L. Bilayered bioengineered skin substitute («Apligraf»). Biodrugs 2002;16(6):439-455.
- 56 Multi Tissue Center [Электронный ресурс]: ETB-BISLIFE. URL: <https://www.etb-bislife.org/>
- 57 Nagwa E. Stem Cell Biology and Regenerative Medicine. Advances in stem cell therapy. Springer international publishing. 2017;11(1):765-769.
- 58 Nyame T.T., Chiang H.A., Orgill D.P. Clinical applications of skin substitutes. Surg. Clin. North Am. 2014;Vol.94,4:839-850.
- 59 OrCel™ [Электронный ресурс]: Summary of safety and effectiveness data. URL: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf/p010016b.pdf
- 60 O'Connor N.E., Mulliken J.B., Banks-Schlegler S. et al. Grafting of burns with cultured epithelium prepared from autologous epidermal cells. Lancet. 1981;1:75-78.
- 61 Peirce C.S., Carolan-Rees G. ReCell® Spray-On Skin System for Treating Skin Loss, Scarring and Depigmentation after Burn Injury: A NICE Medical Technology Guidance. Applied Health Economics and Health Policy. 2019;17(2):131-141. doi: 10.1007/s40258-018-00457-0
- 62 Qaryoute S. Usage of autograft and allograft skin in treatment of burns in children. Burns 2001;27,6:599-602.

- 63 Rheinwald J.G., Green H. Serial cultivation of strains of human epidermal keratinocytes: the formation of keratinizing colonies from single cells. *Cell*. 1975;6(3):331-343.
- 64 Ruszczak Z., Schwartz R.A. Modern aspects of wound healing: an update. *Dermatol. Surg.* 2000;26:219-229.
- 65 Saap L.J., Donohue K., Falanfa V. Clinical classification of bioengineered skin use and its correlation with healing of diabetic and venous ulcers. *Dermatol. Surg.* 2004;30,8:1095-1100.
- 66 Skin Graft Market Forecast to 2028 - COVID-19 Impact and Global Analysis By Product, Graft Thickness, Application, Equipment, and End User and Geography [Электронный ресурс]: ReportLinker. URL: https://www.reportlinker.com/p06073170/Skin-Graft-Market-Forecast-to-COVID-19-Impact-and-Global-Analysis-By-Product-Graft-Thickness-Application-Equipment-and-End-User-and-Geography.html?utm_source=GNW
- 67 Sood R., Roggy D., Zieger M., Balledux J. et al. Cultured epithelial autografts for coverage of large burn wounds in eighty-eight patients: The Indiana University experience. *J. Burn Care Res.* 2010;31:559-568. doi: 10.1097/BCR.0b013e3181e4ca29
- 68 The American Association Of Tissue Banks [Электронный ресурс]: AATB. URL: <https://www.aatb.org/>
- 69 Tottoli E.M., Dorati R., Genta I., Chiesa E. et al. Skin Wound Healing Process and New Emerging Technologies for Skin Wound Care and Regeneration. *Pharmaceutics*. 2020;12(8):735. doi: 10.3390/pharmaceutics12080735
- 70 Tse W.T. Suppression of allogeneic T-cell proliferation by human marrow stromal cells: implications in transplantation. *Transplantation*. 2003;75(3):389-397.
- 71 West C.C., Hardy W.R., Murray I.R., James A.W. et al. Prospective purification of perivascular presumptive mesenchymal stem cells from human adipose tissue: process optimization and cell population metrics across a large cohort of diverse demographics. *Stem Cell Research & Therapy*. 2016;7(47):1-12.
- 72 Wood F.M., Kolybaba M.L., Allen P. The use of cultured epithelial autograft in the treatment of major burn injuries: a critical review of the literature. *Burns*. 2006;Vol.32,4:395-401.
- 73 Yang H., Bei F., Weijie Zh., Chenxi Y. et al. Electrospun gelatin/PCL and collagen/PCL scaffolds for modulating responses of bone marrow endothelial progenitor cells. *Exp. Ther. Med.* 2019;17:3717-3726.
- 74 Yim H., Yang H.T., Cho Y.S., Kim D., Kim J.H., Chun W., Hur J. A clinical trial designed to evaluate the safety and effectiveness of a thermo sensitive hydrogel-type cultured epidermal allograft for deep second-degree burns. *Burns*. 2014;40. doi: 10.1016/j.burns.2014.02.002
- 75 Yu M.Z., Jian R.W., Nai L.Z., Xiao M.L., Mo Z. et al. Rapid development of tissue bank achieved by International Atomic Energy Agency (IAEA) Tissue Banking Programme in China. *Cell Tissue Bank*. 2014;15(3):291-296. doi: 10.1007/s10561-013-9393-x
- 76 Zuk P.A., Min Zhu, Mizuno H. Multiline age cells from human adipose tissue: implications for cell-based therapies. *Tissue Engineering*. 2001;Vol.7,2:211-228.

АВТОРЫ

Фаязов Абдулазиз Джалитович, доктор медицинских наук, руководитель научно-клинического отдела комбустиологии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи МЗ РУз; 700107, Ташкент, ул. Кичик халка йўли, д. 2; fayazov1960@mail.ru

Чарышников Оксана Станиславовна, заведующий лаборатории Экспериментальной биофизики Центра передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан, 100174, Ташкент, ул. Талабалар шахарчаси 3А; charaoxa@gmail.com

Уразметова Маиса Дмитриевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая экспериментальной лабораторией Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи МЗ РУз; 700107, Ташкент, ул. Кичик халка йўли, д. 2; urazmetovr@gmail.com

Камилов Уткур Раимович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-клинического отдела комбустиологии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи МЗ РУз; 700107, Ташкент, ул. Кичик халка йўли, д. 2; kamilov.utkur@mail.ru

Циферова Наргиза Александровна, старший научный сотрудник лаборатории биофизики мембран института Биофизики и биохимии при Национальном университете Узбекистана, 100174, Ташкент, ул. Талабалар шахарчаси 17; старший научный сотрудник лаборатории экспериментальной биофизики Центра передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан, 100174, Ташкент, ул. Талабалар шахарчаси 3А, ntsiferova@mail.ru

Стопницкий Амир Александрович, PhD, докторант научно-клинического отдела токсикологии Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи МЗ РУз; 700107, Ташкент, ул. Кичик халка йўли, д. 2; toxicologamir@mail.ru

AUTHORS

Fayazov Abdulaziz Djalilovich, MD, Head of the Scientific and Clinical Department of Combustiology of the Republican research center of emergence medicine the Ministry of Health Republic of Uzbekistan; 700107, Tashkent, st. Kichik khalqa yuli, 2; fayazov1960@mail.ru

Charyshnikova Oksana Stanislavovna, Head of the Laboratory of Experimental Biophysics, Center for Advanced Technologies under the Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan, 100174, Tashkent, st. Talabalar Shaharchasi 3A; charaoxa@gmail.com

Urazmetova Maisa Dmitrievna, MD, Professor, head of the experimental laboratory of the Republican research center of emergence medicine the Ministry of Health Republic of Uzbekistan; 700107, Tashkent, st. Kichik khalqa yuli, 2; urazmetovr@gmail.com

Kamilov Utkur Raimovich, Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Scientific and Clinical Department of Combustiology of the Republican research center of emergence medicine the Ministry of Health Republic of Uzbekistan; 700107, Tashkent, st. Kichik khalqa yuli, 2; kamilov.utkur@mail.ru

Tsiferova Nargiza Aleksandrovna, Senior Researcher, Laboratory of Biophysics of Membranes, Institute of Biophysics and Biochemistry at the National University of Uzbekistan, 100174, Tashkent, st. Talabalar Shaharchasi 17; Senior Researcher, Laboratory of Experimental Biophysics, Center for Advanced Technologies under the Ministry of Innovative Development of the Republic of Uzbekistan, 100174, Tashkent, st. Talabalar Shaharchasi 3A, ntsiferova@mail.ru

Stopnitskiy Amir Aleksandrovich, PhD, doctoral student of the scientific and clinical department of toxicology, Republican research center of emergence medicine the Ministry of Health Republic of Uzbekistan; 700107, Tashkent, st. Kichik khalqa yuli, 2; toxicologamir@mail.ru

Поступила в редакцию 21.01.2022

Принята к печати 02.03.2022

Received on 21.01.2022

Accepted on 02.03.2022

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

- крупнейший научный, лечебный и образовательный центр, имеет богатую клиническую базу для практической подготовки обучающихся



Лицензия и аккредитация образовательной деятельности

СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе реализует образовательные программы ОРДИНАТУРЫ по специальностям:

**Хирургия, Пластическая хирургия
Акушерство и гинекология
Анестезиология-реаниматология, Токсикология
Травматология и ортопедия
Неврология, Кардиология
Скорая медицинская помощь
Клиническая лабораторная диагностика
Организация здравоохранения и общественное здоровье**

ПРИГЛАШАЕМ В ОРДИНАТУРУ В 2022 ГОДУ !

Информация для поступающих:

<http://www.emergency.spb.ru/education>
<http://www.emergency.spb.ru/education/abituriert>
<http://www.emergency.spb.ru/education/ordinatura>
тел. (812) 384-46-97



РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ – 2022



**Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе:
90 лет на службе Отечеству;**

/ под редакцией В.А. Мануковского. – Санкт-Петербург: ООО «Русский ювелир», 2022. –256 с.

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48105572>

Мануковский В.А., Парфенов В.Е.,
Вознюк И.А., Барсукова И.М.

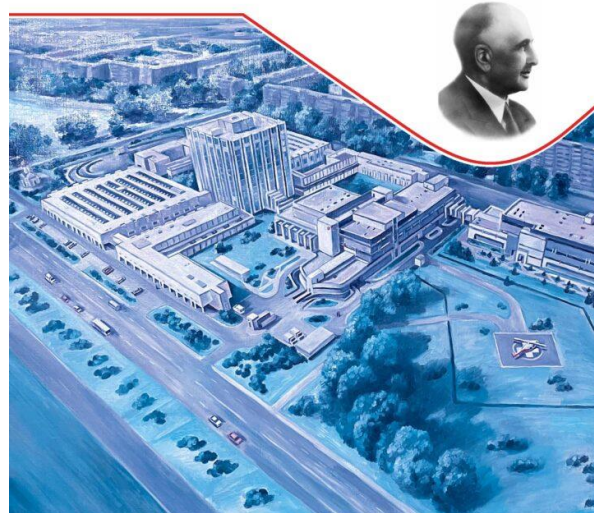
**Джанелидзеовские чтения – 2022:
Сборник научных трудов
научно-практической конференции
«Джанелидзеовские чтения – 2022»**

/ ГБУ Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи
им. И. И. Джанелидзе. — СПб.:
СПб НИИ скорой помощи
им. И.И. Джанелидзе, 2022. — 190 с.

<https://emergency.spb.ru/science/publications-2022>
<https://elibrary.ru/item.asp?id=47736108>



Государственное бюджетное учреждение
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
Научно-практической конференции
«ДЖАНЕЛИДЗЕОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022»

02 – 03 / 02 / 2022
Санкт-Петербург