

# **ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ**

---

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 2008 году

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Издаётся при поддержке:  
Ассоциации общих хирургов Российской Федерации,  
Российского Общества Хирургов

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций ПИ № ФС 77-33987 от 12 ноября 2008 года

Включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

# **JOURNAL** **of experimental** **and clinical surgery**

---

QUARTERLY JOURNAL OF SCIENTIFIC AND PRACTICAL

The journal was founded in 2008 by the  
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University

Published with support of:  
Associations of the general surgeons of the Russian Federation,  
Russian Society of Surgeons

It is registered by the Ministry of the Russian Federation of affairs of the  
press, tele-radio broadcasting and agents of mass communications  
PI № FS 77-33987 from November, 12th, 2008

Included in the list of leading peer-reviewed scientific journals and  
publications recommended by Higher Attestation Commission  
of the Russian Federation for publication of main scientific results  
of theses for the degree of M.D. and Ph.D.

ISSN 2070-478X (P)

ISSN 2409-143X (O)

# ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Том XII, №4 2019 от 27.12.2019

**Главный редактор** А.А. Глухов

**Научный редактор** В.К. Гостищев

**Научный редактор** И.И. Затевахин

**Отв. секретарь** А.А. Андреев

## Редакционный совет

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| В.И. Аверин (Минск, Беларусь)           | Ж. Массар (Страсбург, Франция)      |
| Э.А. Аскерко (Витебск, Беларусь)        | М. Милишевич (Белград, Сербия)      |
| С.Ф. Багненко (Санкт-Петербург, Россия) | В.В. Новомлинский (Воронеж, Россия) |
| Э.Х. Байчоров (Ставрополь, Россия)      | Ф.Г. Назыров (Ташкент, Узбекистан)  |
| Ю.С. Винник (Красноярск, Россия)        | Д.Н. Панченков (Москва, Россия)     |
| В.А. Вишневецкий (Москва, Россия)       | В.М. Розинов (Москва, Россия)       |
| Э.И. Гальперин (Москва, Россия)         | М.А. Сейсембаев (Алматы, Казахстан) |
| И.Э. Есауленко (Воронеж, Россия)        | Ю.А. Степанова (Москва, Россия)     |
| В.П. Земляной (Санкт-Петербург, Россия) | Ю.М. Стойко (Москва, Россия)        |
| А.И. Ковалев (Москва, Россия)           | В.М. Тимербулатов (Уфа, Россия)     |
| Е.А. Корымасов (Самара, Россия)         | А.И. Тулин (Рига, Латвия)           |
| А.Г. Кригер (Москва, Россия)            | О.Ч. Хаджиев (Крым, Россия)         |
| А.Б. Ларичев (Ярославль, Россия)        | Р. Хетцер (Берлин, Германия)        |
| С.А. Линник (Санкт-Петербург, Россия)   | П.В. Царьков (Москва, Россия)       |
| А.Г. Магомедов (Махачкала, Россия)      | А.В. Черных (Воронеж, Россия)       |
|   | Г. Шумахер (Брауншвейг, Германия)   |

## Редакционная коллегия

Н.Т. Алексеева, А.И. Жданов, В.М. Земсков, В.Ф. Куликовский,  
В.А. Лазаренко, Е.М. Мохов, И.П. Мошуров, В.Г. Плешков, В.А. Привалов,  
А.Н. Редькин, Б.С. Суковатых, С.В. Тарасенко, В.В. Ходаков,  
Е.Ф. Чередников, С.П. Черенков, И.А. Юсупов

*Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов  
Все материалы, поступающие в редакцию, рецензируются*

**Адрес редакции и издателя:** 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10  
Редакция журнала «Вестник экспериментальной и клинической хирургии»  
Зав. редакцией А.П. Остроушко. Тел.: 8 /980/ 343-111-3

**Адрес для корреспонденции:** mail@vestnik-surgery.com  
www.vestnik-surgery.com

**Подписной индекс** 35828

Цена - свободная



Отпечатано в типографии  
"НАУЧНАЯ КНИГА"

г. Воронеж  
394000, г. Воронеж,  
ул. Никитинская, 38

Дата выхода в свет - 27.12.2019  
Усл. печ. л. 11 Заказ №2017/1  
Тираж 80 экз.

DOI: 10.18499/ 2070-478X

## ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

### Представляем редакционный совет и редакционную коллегию

**А.А.Глухов** (главный редактор) – д.м.н., проф., член-корреспондент РАЕ, зав. кафедрой общей хирургии, директор НИИ хирургической инфекции Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заслуженный изобретатель Российской Федерации, председатель Воронежского отделения Российского общества хирургов.

**И.Э.Есауленко** (председатель редакционного совета) – д.м.н., проф., ректор Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

**В.К.Гостищев** (научный редактор) – д.м.н., проф., академик РАМН, Президент Ассоциации общих хирургов Российской Федерации, профессор кафедры общей хирургии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова, председатель проблемной комиссии «Инфекция в хирургии» Межведомственного научного Совета по хирургии РАМН и Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**И.И.Затевахин** (научный редактор) – д.м.н., проф., академик РАМН, зав. кафедрой хирургических болезней педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, Президент Российского общества хирургов.

**А.В.Черных** (научный редактор) – д.м.н., проф., первый проректор, зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**В.В.Новомлинский** (заместитель главного редактора) – д.м.н., проф., зав. кафедрой производственной медицины ИДПО Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, главный врач НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Воронеж – 1 ОАО «РЖД».

**А.А.Андреев** (ответственный секретарь) – д.м.н., проф. кафедры общей хирургии, заместитель директора НИИ хирургической инфекции по научной работе Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

#### *Редакционный совет*

**В.И.Аверин** – д.м.н., проф., директор Белорусского республиканского центра детской хирургии, главный детский хирург республики Беларусь.

**Э.А.Аскерко** – д.м.н., зав. кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета.

**С.Ф.Багненко** – д.м.н., проф., академик РАМН, ректор Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П.Павлова.

**Э.Х.Байчоров** – д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургических болезней и эндохирургии Ставропольского государственного медицинского университета, председатель Ставропольского краевого научно-практического общества хирургов.

**Ю.С.Винник** – д.м.н., проф., академик РАЕН, заслуженный врач Российской Федерации, заслуженный деятель науки России, зав. кафедрой общей хирургии Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф.Войно-

Ясенецкого.

**В.А.Вишневский** – д.м.н., проф., руководитель отделения хирургической гепатологии и панкреатологии Института Хирургии им. А.В.Вишневского, заслуженный деятель науки Российской Федерации, Президент Ассоциации хирургов-гепатологов России и стран СНГ.

**Э.И.Гальперин** – д.м.н., проф., зав. отделом хирургии печени Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

**В.П.Земляной** – д.м.н., проф., зав. кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Грекова Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, заслуженный врач Российской Федерации.

**В.М.Земсков** – д.м.н., проф., начальник медицинского управления и отдела иммунологии и биохимии НИИ «БИНАР» РАМН, заслуженный деятель науки России, академик РАЕН и РАМН, член-корреспондент Международной академии CONTENTANT.

**А.И.Ковалев** – д.м.н., проф. кафедры хирургии факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, академик РАЕН.

**Е.А.Корымасов** – д.м.н., проф., академик РАМН, член-корреспондент РАЕ, зав. кафедрой хирургии ИПО Самарского государственного медицинского университета.

**А.Г.Кригер** – д.м.н., проф., зав. абдоминальным отделением Института хирургии им. А.В.Вишневского.

**В.А.Лазаренко** – д.м.н., проф., ректор Курского государственного медицинского университета, зав. кафедрой хирургических болезней ФПО.

**А.Б.Ларичев** – д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии Ярославской государственной медицинской академии.

**С.А.Линник** – д.м.н., проф. кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии с курсом стоматологии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И.Мечникова, заслуженный врач Российской Федерации, академик МАНЭБ.

**А.Г.Магомедов** – д.м.н., проф., зав. кафедрой госпитальной хирургии Дагестанской государственной медицинской академии, заместитель директора по медицинской части научно-клинического объединения «Дагестанский центр кардиологии и сердечно - сосудистой хирургии».

**Ж.Массар** – д.м.н., проф. медицинского факультета Страсбургского университета.

**М.Милишевич** – проф., Президент ЛОС Е-АНРВА.

**Ф.Г.Назыров** – д.м.н., проф., директор Республиканского специализированного центра хирургии им. академика В.Вахидова, руководитель отдела хирургии печени, желчных путей, панкреатодуоденальной зоны и портальной гипертензии, заслуженный работник здравоохранения Республики Узбекистан, вице-президент ассоциации хирургов-гепатологов стран СНГ, академик РАЕН

**Д.Н.Панченков** – д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургии факультета последипломного образования с лабораторией минимально инвазивной хирур-

## ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

гии научно-исследовательского медико-стоматологического института Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова

**В.М.Розин** – д.м.н., проф., руководитель отдела детской хирургии, заместитель директора Института педиатрии и детской хирургии, главный детский хирург Минздрава России.

**М.А.Сейсембаев** – д.м.н., проф., председатель Совета Директоров АО «Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова».

**Ю.А.Степанова** – д.м.н., проф. кафедры лучевой диагностики ФППО Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

**Ю.М.Стойко** – д.м.н., проф., главный хирург и руководитель клиники хирургии Национального медико-хирургического центра им. Н.И.Пирогова, академик РАЕН, заслуженный врач Российской Федерации.

**Б.С. Суковатых** – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Курского государственного медицинского университета

**В.М.Тимербулатов** – д.м.н., проф., член-корреспондент РАМН, зав. кафедрой хирургии с курсом эндоскопии ИПО Башкирского государственного медицинского университета, заслуженный деятель науки и заслуженный врач Российской Федерации.

**А.И.Тулин** – д.м.н., доц. кафедры хирургии Рижского университета им. Паула Страдыня.

**О.Ч.Хаджиев** – д.м.н., проф., главный врач Представительства лечебно-профилактических учреждений на курорте Евпатория, главный врач ДП «Санаторий «Прибой».

**Р.Хетцер** – д.м.н., проф., директор врачебной службы Немецкого кардиоцентра Берлина.

**В.В.Ходаков** – д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии Уральской государственной медицинской академии, заслуженный врач Российской Федерации.

**П.В.Царьков** – д.м.н., проф., зав. кафедрой колопроктологии и эндоскопической хирургии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

**Г.Шумахер** – доктор медицины, директор клиники г. Брауншвайг, Германия.

### *Редакционная коллегия*

**Н.Т.Алексеева** – д.м.н., зав. кафедрой нормальной анатомии человека Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, проф. РАЕ.

**А.Н.Афанасьев** – д.м.н., проф. кафедры общей хирургии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

**В.А.Вечеркин** – д.м.н., проф., зав. кафедрой детской хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**А.И.Жданов** – д.м.н., проф., зав. кафедрой госпитальной хирургии, декан лечебного факультета Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**А.М.Земсков** – д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

**М.В.Иванов** – д.м.н., главный врач Городской клинической больницы скорой медицинской помощи №10, г. Воронеж.

**С.А.Ковалев** – д.м.н., проф., зав. отделением кардиохирургии №2, руководитель кардиохирургического центра Воронежской областной клинической больницы №1, заслуженный врач Российской Федерации.

**В.Ф.Куликовский** – д.м.н., проф., директор медицинского института Белгородский государственный Национального исследовательского университета, член-корреспондент РАЕ.

**Е.М.Мохов** – д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии Тверского государственного медицинского университета.

**И.П.Мошуров** – д.м.н., главный врач Воронежского областного клинического онкологического диспансера, заведующий кафедрой онкологии ИДПО Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**В.Г.Плешков** – д.м.н., проф., академик РАЕН, зав. кафедрой общей хирургии, президент Смоленский государственный медицинский университет, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

**В.А.Привалов** – д.м.н., проф. кафедры общей хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета.

**А.Н.Редькин** – д.м.н., проф., зав. кафедрой онкологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**В.Г.Самодай** – д.м.н., проф., зав. кафедрой травматологии и ортопедии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**С.В.Тарасенко** – д.м.н., проф., зав. кафедрой госпитальной хирургии Рязанского государственного медицинского университета им. академика И.П.Павлова, руководитель центра хирургии печени, желчных путей и поджелудочной железы, главный врач больницы скорой медицинской помощи г. Рязани.

**Е.Ф.Чередников** – д.м.н., проф., зав. кафедрой факультетской хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко.

**С.П.Черенков** – к.м.н., доц., зав. кафедрой общей хирургии Ивановской государственной медицинской академии.

**И.А.Юсупов** – д.м.н., проф. кафедры общей хирургии Астраханской государственной медицинской академии.

## JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL SURGERY

**A.A.Glukhov** (Editor in Chief) - Ph.D., Professor, Corresponding Member of RAE, Head of the Department of General Surgery, Director of the Institute of Surgical Infections of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Honored Inventor of the Russian Federation, Chairman of the Voronezh branch of the Russian Society of Surgeons.

**I.E.Esaulenko** (Chairman of the Editorial Board) - Ph.D., Professor, Rector of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Honorary Figure of Russian Higher Education.

**V.K.Gostishchev** (Scientific Editor) – Ph.D., Professor, Member of the Russian Academy of Medical Sciences, Professor of the Association of General Surgeons of the Russian Federation, Head of the Department of General Surgery of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Chairman of the Problem Commission "Infection in Surgery" of the Interagency Scientific Council on Surgery RAMS and Ministry of Health and Social Development.

**I.I.Zatevakhin** – Ph.D., Professor, Academician of RAMS, Chair of the Department of Surgical Diseases of Pediatric Faculty, Russian State Medical University named after N.I. Pirogov.

**A.V.Chernykh** (Scientific Editor) - Ph.D., Professor, first Vice-rector Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**V.V.Novomlinskii** (Deputy Chief Editor) – Ph.D, Professor, Head of the Department of Transport Medicine EITI of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Head Doctor of MSH "Road Hospital at the Voronezh Station - 1 JSC "RZD".

**A.A.Andreev** (Executive Secretary) - Ph.D., Professor of the Department of General Surgery, Deputy Director of the Institute of Surgical Infections for Research of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

### *Editorial Board*

**V.I.Averin** - Ph.D., Professor, Director of Belarusian Republican Center for Pediatric Surgery, Chief Pediatric Surgeon of the Republic of Belarus.

**E.A.Askerko** - Ph.D., Head of Department of Traumatology, orthopedics and military surgery of Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.

**S.F.Baghenko** - Ph.D., Professor, Academician of RAMS, interim rector of St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov.

**E.H.Baichorov** - Ph.D., Professor, Head of Surgical Diseases and Endosurgery of Stavropol State Medical University, Chairman of the Stavropol Regional Scientific and Practical Society of Surgeons.

**Iu.S.Vinnik** - Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Honored Scientist of Russia and Head of the Department of General Surgery, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F.Voyno-Yasenetsky.

**V.A.Vishnevsky** – Ph.D., Professor, Head of the Department of Surgical Hepatology and Pan-

creatology of the Institute of Surgery, Honored Scientists of the Russian Federation, President of the Association of Surgeons-hepatologists of Russia and CIS countries.

**E.I.Galperin** – Ph.D., Professor, Liver Surgery at the First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov.

**V.P.Zemlyanoy** - Ph.D., Professor, Dean of the Faculty of Surgery, Head of the Department of the Surgical Diseases of the St. Petersburg Medical Academy of Postgraduate Education, Chief Surgeon of MAPS, Honored Doctor of the Russian Federation.

**V.M.Zemskov** - Ph.D., Professor, Head of Medical Department and the Department of Immunology and Biochemistry, Institute "BINAR" RAMTS, Honored Scientist of Russia, Academician of RANS and RAMTS, Member of International Academy CONTENANT.

**A.I.Kovalev** - Ph.D., Professor of the Department of Surgery of Medical Faculty, Russian State Medical University named after N.I. Pirogov, Member of RANS.

**E.A.Korymasov** - Ph.D., Professor, Academician of RAMTS, Corresponding Member of RAE, Head of the Department of Surgery IPO Samara State Medical University.

**A.G.Kruger** - Ph.D., Professor, Head of the Abdominal Division of the Institute of Surgery named after Vishnevsky.

**V.A.Lazarenko** - Ph.D., Professor, Rector of Kursk State Medical University, Chair of the Department of Surgical Diseases FPO.

**A.B.Larichev** - Ph.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Yaroslavl State Medical Academy.

**S.A.Linnik** - Ph.D., Professor, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Surgery with a course of dentistry, Saint-Petersburg State Medical Academy named after I.I. Mechnikov, Honored Doctor of the Russian Federation, Academician of IAELS.

**A.G.Magomedov** - surgeon, Prof. Head of Department of Hospital Surgery Dagestan State Medical Academy. Deputy Director of the Medical Research and Clinical association "Dagestan Center of Cardiology and cardio-vascular surgery."

**G.Massar** - Prof. of Medical Faculty of Strasbourg University.

**M.Milishevich** - Prof., President of LOC E-AHPBA 2013.

**F.G.Nazyrov** – Ph.D., Professor, Director of the Republican Specialized Center of Surgery named after academician V.Vahidov, Head of the Department of Surgery of the liver, biliary tracts, pancreaticoduodenal area and portal hypertension, Honored Worker of the Health of the Republic of Uzbekistan, Vice-President of the Association of Surgeons-Hepatologists of CIS countries, Academician of RANS.

**D.N.Panchenko** – Ph.D., Professor, Chair of the Department of Surgery of the Faculty of Postgraduate Studies with Laboratory of Minimally Invasive Surgery of the Research Medical and Dental Institute, Moscow State University of Medicine and Dentistry.

**V.M.Rozinov** - Ph.D., Professor, Head of the

## JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL SURGERY

Department of Pediatric Surgery, Deputy Director of the Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Chief Pediatric Surgeon of the Ministry of Health and Social Development of Russia.

**Iu.A.Stepanova** - M.D., Professor of the Department of Radiology of the Faculty of Postgraduate Education of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov

**Iu.M.Stoiko** - Ph.D., Professor, Chief Surgeon of the Ministry of Health and Social Development of Russia in the Central Federal District, Chief Surgeon and Head of the Surgery Clinics of National Medical and Surgical Center named after Pirogov, Member of RAMS, Honored Doctor of the Russian Federation

**B.S.Sukovatykh** - Ph.D., Professor, head of chair of General surgery Kursk state medical University

**V.M.Timerbulatov** - Ph.D., Professor, Corresponding Member of RAMS, Head of the Department of Surgery with the Course of Endoscopy IPO of Bashkir State Medical University, Honored Scientist and Doctor of the Russian Federation.

**A.I.Tulin** - Ph.D., Assoc. Prof. Department of Surgery Pauls Stradiņš University of Riga.

**O.Ch.Hadzhiev** - Ph.D., Professor, Director of the Representative Office of the Health Care Facilities of CJSC "Ukrprofzdravnitsa" at the resort Eypatoria, Chief Medical Officer of DP Health Resort "Surf", Ukraine.

**R.Hetzer** – M.D., Prof., Chairman and Director of Deutsches Herzzentrum, Berlin, Germany.

**V.V.Khodakov** - Ph.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Ural State Medical Academy, Honored Doctor of the Russian Federation.

**P.V.Tsar'kov** – Ph.D., Professor, Head of the Department of Coloproctology and Surgery of the Pelvic Floor of the Russian Surgery Research Center named after academician B.V.Petrovsky, Head of the Department of the Coloproctology and Endoscopic Surgery of the First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov.

**M.A.Seysembaev** - Prof. Board Chairman of JSC "A.N. Syzganov National Scientific Center of Surgery".

**G.Shumahr** - M.D., Director of the Clinic in Braunschweig, Germany.

### *Editorial Staff*

**N.T.Alekseeva** – Ph.D., Head of the Department of Human Anatomy, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**A.N.Afanasev** - Ph.D., Professor of the Department of General Surgery of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov.

**V.A.Vecherkin** - M.D., Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery of the N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**A.I.Zhdanov** - Ph.D., Professor, Chair of the Department of Hospital Surgery, Dean of the Medical Faculty of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**A.M.Zemskov** - Ph.D., Professor, Head of the Department of Microbiology, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Honored Scientist of the Russian Federation.

**M.V.Ivanov** – M.D., Chief Physician of the

Emergency City Hospital № 10 of Voronezh.

**S.A.Kovalev** – M.D., Professor, Head of the Department of Cardiac Surgery №2, Head of the Cardiosurgical Center of the Voronezh Regional Clinical Hospital №1, Honoured Doctor of the Russian Federation

**V.F.Kulikovskiy** - Ph.D., Professor, Head of the Department of Clinical Specialties, Belgorod State University, Chief Medical Officer of the Belgorod Regional Clinical Hospital of Saint Joasaph.

**O.E. Minakov** - M.D., Deputy chief surgeon of the Voronezh regional clinical hospital №1

**E.M.Mokhov** - Ph.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Tver State Medical University.

**I.P.Moshurov** - M.D., Chief Medical Officer of the Voronezh Regional Clinical Oncology Center.

**V.G.Pleshkov** – Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Chair of the Department of General Surgery, President of Smolensk State Medical University, Honorary Figure of Russian Higher Education.

**V.A.Privalov** - Ph.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy.

**A.N.Redkin** - Ph.D., Professor, Head of the Department of Oncology, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**V.G.Samoday** - Ph.D., Professor, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**S.V.Tarasenko** - Ph.D., Professor, Chair of the Department of Hospital Surgery, Ryazan State Medical University named after Pavlov, Head of the Surgery Center of the Liver, Biliary Tract and Pancreas, Chief Physician of the Emergency Hospital in Ryazan.

**E.F.Cherednikov** - Ph.D., Professor, Chair of the Surgical Faculty of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**S.P.Cherenkov** - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of General Surgery of Ivanovo State Medical Academy.

**I.A.Yusupov** - Ph.D., Professor, Professor of the Department of General Surgery of Astrakhan State Medical Academy.

## ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

## ORIGINAL STUDY

- А.В. Жданов, Е.А. Корымасов*  
Прогностическая значимость совокупности факторов риска развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств  
**210**
- А.В. Зhdanov, Е.А. Korymasov*  
Prognostic Significance of a Set Risk Factors for Acute Pancreatitis after Transpapillary Interventions
- И.В. Павленко, В.В. Кичин, А.В. Шахов*  
Результаты мониторинга динамики и антибиотикорезистентности микрофлоры при выполнении свободной кожной пластики в общехирургическом стационаре  
**218**
- I.V. Pavlenko, V.V. Kichin, A.V. Shakho*  
The Results of Monitoring the Dynamics and Antibiotic Resistance of Microflora when Performing Split-skin Grafting in a General Surgical Hospital
- К.А. Панфилов, С.А. Иванов, Е.А. Корымасов, В.Е. Богданов*  
Выбор способа и анализ результатов применения малоинвазивных методов лечения гидатидозного эхинококкоза печени  
**222**
- K.F. Panfilov, S.A. Ivanov, E.A. Korymasov, V.E. Bogdanov*  
Selection of the Method and Analysis of the Results of the Application of Minimally Invasive Methods of Treatment of Hydatidous Liver Echinococcosis
- Г.В. Яровенко, П.Н. Мышенцев*  
Комплексное лечение больных лимфедемой нижних конечностей  
**230**
- G.V. Yarovenko, P.N. Myshentsev*  
Comprehensive Treatment of Patients with Lymphedema of the Lower Extremities
- Н.А. Харьковская*  
Применения гидрогелевых композиционных полифункциональных депо-систем в оказании паллиативной помощи в лор практике  
**235**
- N.A. Charkova*  
Applications of Hydrogel Composite Multifunctional Depots Systems in Rendering Palliative Care in Otorhinolaryngology
- П.М. Назаренко, А.И. Конопля, П.К. Микаелян, Д.П. Назаренко, А.Л. Локтионов, О.Н. Тарасов, Т.А. Самгина, Е.А. Лойко, О.Н. Бушмина*  
Экспериментальное моделирование острого панкреатита различной степени тяжести  
**240**
- P.M. Nazarenko, A.I. Konoplya, P.K. Mikayelyan, D.P. Nazarenko, A.L. Loktionov, O.N. Tarasov, T.A. Samgina, E.A. Loyko, O.N. Bushmina*  
The Model of Acute Pancreatitis of Different Degree in Experiment
- Д.В. Архипов, А.А. Андреев, Д.А. Атякшин, А.П. Остроушко*  
Кислородо-сорбционная обработка в лечении ран мягких тканей  
**248**
- D.V. Arkhipov, A.A. Andreev, D.A. Atyakshin, A.P. Ostroushko*  
Oxygen Sorption Treatment in the Treatment of Soft Tissue Wounds
- И.В. Бабушкина, В.Ю. Ульянов, А.С. Бондаренко, И.А. Мамонова*  
Сравнительная способность к формированию биопленок in vitro штаммами стафилококка, выделенными при имплантат-ассоциированной инфекции и воспалительных осложнениях реконструктивно-пластических операций  
**254**
- I.V. Babushkina, V.Yu. Ulyanov, A.S. Bondarenko, I.A. Mamonova*  
Relative Ability to form Biofilms in Vitro of Staphylococcus Strains Isolated at Implant-Associated Infection and Inflammatory Complications Following Reconstructive Plastic Surgeries
- В.А. Липатов, С.В. Лазаренко, Д.А. Северинов, А.А. Ушанов*  
Исследование особенностей поверхности аппликационных гемостатических имплантов  
**261**
- V.A. Lipatov, S.V. Lazarenko, D.A. Severinov, A.A. Ushanov*  
Study of the Special Features of the Surface of Application Hemostatic Implants

**СОДЕРЖАНИЕ****CONTENT**

<i>А.Б. Ларичев, К.Н. Ефремов, Л.Б. Шубин, И.К. Габиров</i> «Риски и шансы» развития неблагоприятных событий при лечении тонкокишечного свища	<b>266</b>	<i>A.B. Larichev, K.N. Efremov, L.B. Shubin, I.K. Gabibov</i> «Risks and Chances» of Development of Adverse Events at Treatment of Enteric Fistula	
<b>ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b>		<b>REVIEW OF LITERATURE</b>	
<i>Ю.В. Иванов, А.С. Авдеев, Д.Н. Панченков, А.В. Смирнов, Д.В. Порхунув, А.В. Мамошин, М.В. Зиновский</i> Выбор хирургического метода лечения паховой грыжи	<b>274</b>	<i>Y.V. Ivanov, A.S. Avdeev, D.N. Panchencov, A.V. Smirnov, D.V. Porkhunov, A.V. Mamoshin, M.V. Zinivsky</i> The Choice of Surgical Treatment of Inguinal Hernia	
<i>Д.И. Сажнев, А.А. Глухов, А.А. Андреев</i> Абсцессы брюшной полости	<b>282</b>	<i>D. I. Sazhnev, A. A. Glukhov, A. A. Andreev</i> Abdominal Abscesses	
<b>ЮБИЛЕЙ</b>		<b>ANNIVERSARY</b>	
Евгений Фёдорович ЧЕРЕДНИКОВ - хирург инновационной направленности (к 70-летию со дня рождения)	<b>290</b>	Yevgeny Fedorovich CHEREDNIKOV - surgeon innovative orientation (to the 70th of birthday)	
<b>ИСТОРИЯ ХИРУРГИИ</b>		<b>SURGERY HISTORY</b>	
Михаил Израилевич ПЕРЕЛЬМАН - советский и российский хирург, академик АМН СССР — РАМН (к 95-летию со дня рождения)	<b>292</b>	Mikhail Izrailevich PERELMAN - Russian and Soviet surgeon, academician of the USSR Academy of medical Sciences — RAMN (to the 95th of birthday)	
Александр Михайлович АМИНЕВ – хирург, профессор, Заслуженный деятель науки РСФСР (к 115-летию со дня рождения)	<b>293</b>	Alexander Mikhailovich AMINEV – surgeon, Professor, Honored worker of science of the RSFSR (to the 115th of birthday)	
Сергей Петрович ФЕДОРОВ - основатель крупнейшей отечественной хирургической школы, «отец русской урологии» (к 150-летию со дня рождения)	<b>294</b>	Sergey Petrovich FEDOROV - founder of the largest Russian surgical school, "father of Russian urology" (to the 150th of birthday)	
Дмитрий Оскарович ОТТ – российский и советский акушер-гинеколог, родоначальник мировой эндоскопической хирургии (к 160-летию со дня рождения, к 120-летию разработки основ лапароскопической хирургии)	<b>295</b>	Dmitry Oskarovich OTT – Russian and Soviet obstetrician-gynecologist, the founder of the world endoscopic surgery (to the 160th of birthday, to the 120th of the development of the basics of laparoscopic surgery)	
Петр Андреевич ЗАГОРСКИЙ – русский анатом, ректор и заслуженный профессор Санкт-Петербургской медико-хирургической академии (к 255-летию со дня рождения)	<b>296</b>	Peter Andreevich ZAGORSKI – Russian anatomist, rector and distinguished Professor of the St. Petersburg medical-surgical Academy (to the 150th of birthday)	

## Прогностическая значимость совокупности факторов риска развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств

© А.В. ЖДАНОВ<sup>1</sup>, Е.А. КОРЫМАСОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД», ул. Агибалова, д. 12, Самара, 443041, Российская Федерация

<sup>2</sup>Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, 443099, Российская Федерация

**Актуальность.** Одним из самых грозных осложнений транспапиллярных вмешательств является панкреатит. Его возникновение не всегда удается предугадать. Смертность от данного осложнения достигает 3%.

**Цель.** Обосновать прогностическую значимость факторов риска развития острого панкреатита у пациентов, перенесших транспапиллярные вмешательства. Выяснить вероятность развития осложнения, в зависимости от различного сочетания факторов риска ОПП.

**Материалы и методы.** На базе НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД» за двухлетний период было выполнено 418 транспапиллярных вмешательств. Острый панкреатит наблюдался в 41 (9%) случаях. Пациенты, пролеченные в указанный период времени были разделены на две группы: основную (ретроспективную) и контрольную (проспективную). На основании анализа первой группы пациентов были выделены факторы риска развития ОПП: женский пол, молодой возраст, литоэкстракция при холедохолитиазе, неоднократная канюляция ГПП, атипичная ПСТ. При этом установлено, что ни у одного пациента не наблюдалось наличие одного изолированного фактора риска. Во всех случаях имела место совокупность различных факторов риска. В контрольной группе применено на практике прогнозирование острого панкреатита на основании выделения пациентов с высоким риском развития осложнения. Чувствительность метода прогнозирования ОПП, на основании совокупности факторов, влияющих на развитие осложнения, составила 96.6%. Специфичность указанного метода 97.1%.

**Результаты.** Частота панкреатита после выполнения ЭРХП в основной и контрольной группах составила 9% и 10%. При этом, выделенный ретроспективно метод определения высокого риска ОПП позволил прогнозировать развитие осложнения в большинстве случаев. Острый панкреатит развился у 22 пациентов из 27, имевших риск развития данного осложнения. Всем пациентам с высоким риском ОПП проводилась комплексная медикаментозная профилактика. Выделена наиболее подверженная развитию панкреатита группа пациентов, и это пациенты, имеющие следующее сочетание факторов риска:

женский пол, возраст 20-40 лет, литоэкстракция при холедохолитиазе, атипичная ПСТ, канюляция ГПП. Риск развития осложнения у пациента с указанным сочетанием факторов риска, достигает 88.8% по нашим данным.

**Заключение.** Выделение факторов риска развития острого панкреатита среди пациентов, перенесших транспапиллярное вмешательство, позволяет выделить наиболее подверженную осложнению группу больных. Это позволяет начать комплексную профилактику развития осложнения. Консервативная профилактика при помощи р-ра Октреатида, инфузионной и антибактериальной терапии является малоэффективной и не снижает риск развития ОПП. Необходимо внедрение в клиническую практику других видов профилактики острого панкреатита, имеющих более благоприятный эффект и способных предотвратить развитие панкреатита.

**Ключевые слова:** факторы; панкреатит; ЭРХП; постманипуляционный; реактивный

## Prognostic Significance of a Set Risk Factors for Acute Pancreatitis after Transpapillary Interventions

© A.V. ZHDANOV<sup>1</sup>, E.A. KORYMASOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Railway Clinical Hospital on Samara station ОАО «RGHD», Samara, Russian Federation

<sup>2</sup>Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

**Background.** Pancreatitis is one of the most severe complications of transpapillary interventions. It is not always possible to predict the occurrence of pancreatitis. Mortality from this complication reaches 3%.

**Aim.** To substantiate the prognostic significance of risk factors for the development of acute pancreatitis in patients undergoing transpapillary interventions. To establish the probability of complication development depending on a different combination of PEP risk factors.

**Materials and methods.** 418 transpapillary interventions was performed on the base of NGHCI «Railway Clinical Hospital on Samara station ОАО «RGHD» for 2 years. Acute pancreatitis was observed in 41 (9%) cases. Patients treated during the listed period were stratified into two groups: active treatment group (retrospective) and control group (prospective). Based on the analysis of the first patients group the following PEP were identified: female sex, young age, cholelithiasis, uneven cannulation of MPD, atypical PST. It was found that patients didn't have one isolated risk factor. A combination of various risk factors was observed in all cases. Prediction of acute pancreatitis by applying the selection of patients with a high risk of complications is used in practice at the control group. The sensitivity of the PEP predictive method on the basis of identifying a risk group, on the basis of a factors combination which affect on the complication development was 96.6%. The specificity of this method is 97.1%.

**Results.** The frequency of pancreatitis in the active treatment group and control group was 9% and 14% after ERCP performing. At the same time, the method of the determining the high risk of PEP, which was identified retrospectively, allowed predicting the complication development in most cases. Acute pancreatitis developed in 22 patients out of 27 who had a risk of developing this complication. Complex medicamentally prevention was performed for all patients with high risk of PEP. The group of patients most susceptible to the pancreatitis development which has the following combination of risk factors was selected: female sex, age from 20 to 40 years old, litoextraction with choledocholithiasis, atypical PST, cannulation of MPD. The risk of complications in a patient who has these risk factors is 88.8% according to our data.

**Conclusion.** The identification of risk factors for the development of acute pancreatitis among patients undergoing transpapillary interventions allows to identify the group of patients most susceptible to complication. It allows starting a complex prevention of the complications development. Conservative prevention with Octreotide's solution, infusion and antibacterial therapy is low-efficiency and does not reduce the risk of developing PEP. The introduction of other types of acute pancreatitis prevention, which have a more favorable effect and can prevent the pancreatitis development into clinical practice, is necessary.

**Keywords:** factors; pancreatitis; ERCP; postmanipulation; reactive

Эндоскопические транспапиллярные ретроградные вмешательства были внедрены в клиническую практику в 70х годах XX века. По мере накопления опыта и совершенствования медицинского инструментария, происходило трансформирование диагностической ЭРХПГ в лечебную. Применение диагностической ЭРХПГ, на сегодняшний день, практически не допускается.

Многообразие клинических состояний, при которых можно добиться положительного результата, используя транспапиллярные вмешательства, позволил использовать метод в качестве основного вида лечения. Сейчас трудно представить себе лечение больного с желчнокаменной болезнью, доброкачественными стриктурами желчных протоков, злокачественными заболеваниями панкреатобилиарной зоны, ятрогенными повреждениями холедоха и хроническом панкреатите без применения ЭРХПГ. Использование малоинвазивных методик существенно снизило летальность при лечении озвученных патологических состояниях. При этом, малоинвазивные методики позволили существенно снизить риск послеоперационных осложнений. Но нельзя считать транспапиллярные вмешательства абсолютно безопасными. Частота осложнений после выполнения эндоскопической операции на большом сосочке двенадцатиперстной кишки (БСДПК) является невысокой, но осложнения, вызванные вмешательством, имеют угрожающий жизни характер. К наиболее серьезным осложнениям стоит отнести кровотечение 0.8% [1], перфорацию стенки двенадцатиперстной кишки (ДПК) 0.8% [2]. Одним из грозных осложнений является острый панкреатит. По данным литературы, его частота достигает 16,5% [3],[4],[5],[6]. Летальность данной категории пациентов составляет 3% [7], [8], [9].

Развитие острого панкреатита зачастую считается непредсказуемым и малоуправляемым состоянием. Несмотря на многочисленные работы посвященные изучению проблемы предугадывания развития острого панкреатита и его профилактическому лечению, не удается полностью свести развитие данного осложнения к нулевой частоте. Проведение комплексного лечения у пациента с осложнением далеко не всегда позволяет благоприятно завершить клинический случай.

## Цель

Выделить факторы риска развития острого панкреатита в результате ретроспективной оценки группы пациентов с развившимся острым постманипуляционным панкреатитом. Обосновать прогностическую значимость совокупности факторов риска развития острого панкреатита, у пациентов перенесших транспапиллярные вмешательства. Выяснить вероятность развития осложнения в зависимости от различного сочетания факторов риска ОПП.

## Материалы и методы

За двухлетний период на базе эндоскопического отделения НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара» ОАО «РЖД» было выполнено 418 транспапиллярных вмешательств в различном объеме. Острый панкреатит после выполнения ЭРХПГ был диагностирован в 41 (9%) случаях. Все пациенты были разделены на две исследуемые группы. Первая группа пациентов подразумевала ретроспективное изучение факторов риска развития острого панкреатита. Вторая группа, проспективная (контрольная) подразумевала подтверждение прогностического значения способа определения риска развития острого панкреатита, на основании выделения факторов риска.

Основная исследуемая группа пациентов (ретроспективное исследование)

На основании выполненных ранее оперативных вмешательств была выделена группа пациентов 211 человек, которым проведено лечебное ЭРХПГ в различных объемах. Острый панкреатит при этом был диагностирован в 19 (9%) случаях. У 15 пациентов острый панкреатит удалось купировать консервативными мероприятиями путем активной инфузионной терапией с введением спазмолитиков, антибиотиков широкого спектра действия, антисекреторных препаратов. Острый панкреатит легкой степени тяжести был диагностирован в 9-ти (47.3%) случаях. Среднетяжелый панкреатит наблюдался в 6-ти (31.5%) случаях. Тяжелый панкреатит наблюдался в 4х (21.5%) случаях.

У 4-х больных в отдаленном периоде был диагностирован асептический панкреонекроз, и выставлены показания к операции, в связи с его прогрессированием и распространением. У 2-х больных было проведено

**Таблица 1.** Клинические и демографические данные о пациентах с развившимся острым панкреатитом  
**Table 1.** Clinical and demographic data on patients with advanced acute pancreatitis

<b>Пол пациента / Sex</b>	<b>Количество пациентов / Number of patients</b>
мужчины / men	1
женщины / women	18
<b>Возраст / Age</b>	
20-40	16
40-60	2
60-80	1
<b>Уровень билирубина крови до вмешательства / Blood bilirubin level before intervention</b>	
<20	2
20-100	5
>100	12
<b>Причина вмешательства / Reason for intervention</b>	
Холедохолитиаз / Cholelithiasis	14
Доброкачественные стриктуры желчных протоков / Benign bile duct strictures	3
Злокачественные стенозы желчных протоков // Malignant stenosis of the bile duct	2
Рак головки поджелудочной железы / Pancreatic head cancer	0
Попадание рабочего инструмента в ГПП во время канюляции БДС / Hit of a working instrument in the MPD during cannulation of the papilla	8
<b>Тип ПСТ / Papillotomy type</b>	
Канюляционная/ Cannulation	7
Неканюляционная/ Uncannulative	12

дренирование сальниковой сумки различными способами. В 1 случае проводилось дренирование брюшной полости с целью эвакуации агрессивного выпота. В одном наблюдении была стремительная картина острого панкреатита с исходом в тотальный панкреонекроз. У данного пациента из-за тяжести состояния выполнена лапароскопическая ревизия органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Летальные исходы наблюдались в 2-х случаях (10.5%).

Стоит сказать, что послеоперационное повышение амилазы крови, без появления клинических проявлений и УЗИ признаков воспаления поджелудочной железы, не было основанием для выставления диагноза острый панкреатит, а считалось закономерной реакци-

ей поджелудочной железы на данную манипуляцию. Гиперамилаземия наблюдалась у 20 (9.4%) пациентов из ретроспективной группы. При этом полностью отсутствовала клиническая картина острого панкреатита. Во всех случаях бессимптомной гиперамилаземии наблюдалось ее самостоятельное купирование в течение 1-2 суток. Данные пациенты не учитывались при формировании основной группы.

Проведен анализ данных 19 пациентов (18 женщин и 1 мужчина), у которых не проводилось прогнозирование развития острого панкреатита и не проводились способы профилактики его развития, у которых возник острый панкреатит в ближайшем послеоперационном периоде. Возрастная оценка паци-

**Таблица 2.** Сочетание факторов риска ОПП среди пациентов с развившемся осложнением  
**Table 2.** The combination of risk factors for PEP among patients with a developed complication

<b>Сочетание факторов риска ОПП / The combination of risk factors for PEP</b>	<b>Пациенты с сочетанием факторов риска / Patients with a combination of risk factors</b>
Женский пол + возраст 20-40лет + ЖКБ. Холедохолитиаз / Female sex+age 20-40y+cholelithiasis	14
Женский пол + ЖКБ. Холедохолитиаз + возраст 20-40лет + канюляция ГПП+ атипичная ПСТ / Female sex+ age 20-40y+cholelithiasis+cannulation MPD+ non-selective EPT	8
Женский пол + ЖКБ. Холедохолитиаз + канюляция ГПП / Female sex+ age 20-40y+cholelithiasis+cannulation MPD	8
Жеский пол+атипичная ПСТ+возраст 20-40 лет / Female sex+ non-selective EPT + age 20-40y	11

**Таблица 3.** Данные о пациентах предрасположенных к развитию осложнения**Table 3.** Data on patients predisposed to the development of complications

<b>Пол пациента / Sex</b>	<b>Количество пациентов / Number of patients</b>
мужчины / men	0
женщины / women	5
<b>Возраст / Age</b>	
20-40	5
40-60	
60-80	
<b>Уровень билирубина крови до вмешательства / Blood bilirubin level before intervention</b>	
<20	2
20-100	3
>100	
<b>Причина вмешательства / Reason for intervention</b>	
Холедохолитиаз / Cholelithiasis	5
Доброкачественные стриктуры желчных протоков / Benign bile duct strictures	0
Злокачественные стенозы желчных протоков // Malignant stenosis of the bile duct	0
Рак головки поджелудочной железы / Pancreatic head cancer	0
Попадание рабочего инструмента в ГПП во время канюляции БДС / Hit of a working instrument in the MPD during cannulation of the papilla	1
<b>Тип ПСТ / Papillotomy type</b>	
Канюляционная/ Cannulation	3
Неканюляционная/ Uncannulative	2

ентов выявила, что 16 пациентов были в возрасте 20-40 лет; 2 пациента в возрасте 40-60 лет; 1 пациент в возрасте 60-80 лет. Было установлено, что женщины были подвержены данному состоянию в 18 (95%) случаях. Механическая желтуха наблюдалась у 16 пациентов (84.21%). Уровень билирубина составлял от 45 до 450 мкмоль/л. У 3-х пациентов (15.7%) вмешательство выполнялось в плановом порядке, при выявленном, по данным УЗИ, холедохолитиазе. Наличие холедохолитиаза было отмечено у 14 пациентов (73.6%). Атипичная ПСТ выполнялась в 12 (63.6%) случаях. В 8 случаях наблюдалось неоднократное попадание рабочего инструмента (проводника) в Вирсунгов проток. Во всех случаях ЭРХПГ носила лечебный характер, всем пациентам была выполнена ПСТ типичным или атипичным способом, с дальнейшим проведением литоэкстракции если это было необходимо. Клинические и демографические данные пациентов основной исследуемой группы n-19 представлены в таблице 1.

Наличие диагноза хронический панкреатит наблюдалось в 9 (47.3)% случаев. Стоит отметить, что периодические боли в животе неясного генеза беспокоили 15 пациентов. Периодическая билирубинемия наблюдалась в 6 случаях (31.5%).

У 3-х пациентов наблюдались доброкачественные стриктуры внепеченочных желчных протоков, вследствие выполненных ранее оперативных вмешательств. Во всех случаях предшествующей операцией явилась лапароскопическая холецистэктомия. В

2-х случаях были выявлены злокачественные стенозы внепеченочных желчных протоков, имеющие свое подтверждение в гистологическом исследовании биопсийного материала.

На основании изученных данных были выделены следующие факторы риска развития ОПП. Одним из наиболее часто встречающихся признаков выделен пол пациента. Женщины были подвержены развитию острого панкреатита в 18 случаев из 19, что составило 94.7%, следовательно, женский пол можно считать фактором риска развития ОПП. Возраст пациентов так же позволил выделить определенную закономерность. Большинство пациентов в основной группе были в возрасте от 20 до 40 лет, следовательно, молодой возраст можно так же считать фактором риска развития панкреатита. Желчнокаменная болезнь, осложненная холедохолитиазом, наблюдалась в 73.6% случаев, во всех случаях проведена литоэкстракция конкремента холедоха. Проведение литоэкстракции было выделено как фактор риска развития осложнения. Неоднократное попадание рабочего инструмента в главный панкреатический проток так же выделено как фактор риска развития ОПП, данный факт был установлен у 8 пациентов основной группы. Выполнение атипичной ПСТ так же выделено как фактор риска развития осложнения. По нашим наблюдениям, атипичная ПСТ была выполнена в 12 (63.6%) случаях.

Таким образом, анализ основной группы пациентов n-19 с развившимся острым панкреатитом после

**Таблица 4.** Расчет вероятности развития осложнения у пациентов с комплексом факторов риска  
**Table 4.** Calculation of the likelihood of complications in patients with a complex of risk factors

Сочетание факторов риска ОПП / The combination of risk factors for PEP	n-19 ОПП+ / n-19 PEP+	n-5 ОПП- / n-5 PEP-	Вероятность развития ОПП (%) / The likelihood of PEP (%)
Женский пол + возраст 20-40 лет + ЖКБ. Холедохолитиаз / Female sex+age 20-40y+cholelithiasis	14	5	73.6%
Женский пол + ЖКБ. Холедохолитиаз + возраст 20-40лет + канюляция ГПП+ атипичная ПСТ / Female sex+ age 20-40y+cholelithiasis+cannulation MPD+ non-selective EPT	8	1	88.8%
Женский пол + ЖКБ. Холедохолитиаз + канюляция ГПП / Female sex+ non-selective EPT + age 20-40y	6	1	85.7%

выполнения эндоскопического транспапиллярного вмешательства, позволил выделить следующие факторы риска развития острого панкреатита:

1. Женский пол
2. Молодой возраст (20-40 лет)
3. Литоэкстракция при холедохолитиазе.
4. Попадание рабочего инструмента в ГПП во время канюляции устья БДС.
5. Выполнение атипичной (надсекающей ПСТ)

Однако стоит заметить, что ни у одного исследуемого пациента не наблюдалось наличие одного изолированного фактора риска развития осложнения. У всех пациентов наблюдалось сочетание как минимум трех факторов риска. Данные о сочетании факторов риска развития ОПП среди пациентов с развившимся осложнением n-19 представлены в таблице 2.

На основании полученных данных, сформулирована тактика прогнозирования острого панкреатита, при помощи исследования факторов риска развития осложнения. С целью выяснения прогностической значимости факторов риска развития ОПП, произведена ретроспективная оценка данных пациентов, которым выполнено транспапиллярное вмешательство n-211. В результате повторного отбора пациентов на основании наличия факторов риска осложнения были выявлены дополнительно 5 пациентов, имевших совокупность вышеописанных признаков развития ОПП. Однако развития острого панкреатита у этих пациентов не наблюдалось. Данные о пациентах с положительным тестом развития ОПП, но с отсутствием осложнения представлены в таблице 3.

Таким образом, способ прогнозирования ОПП на основании совокупности факторов риска показал наличие предрасположенности к развитию осложнения дополнительно у 5 пациентов. Однако у данных больных не было отмечено развития острого панкреатита. Всего же больных с наличием совокупности факторов риска ОПП было выявлено 24 на основании ретроспективной оценки пациентов основной группы. Однако на основании оценки данных пациентов ОПП(+) в одном случае имело место развитие острого панкреатита у пациента мужского пола со злокачественным стенозом внепеченочных желчных протоков. Этот случай

не подходил под критерии оценки вероятности ОПП по вышеописанному способу. В данной ситуации способ прогнозирования ОПП не дал прогностической достоверности. На основании полученных сведений ретроспективного исследования основной группы пациентов была вычислена чувствительность и специфичность метода

Чувствительность составила 94.7%. Специфичность метода 97.3%.

Далее произведен расчет вероятности возникновения ОПП с учетом выявленных пациентов имевших риск развития осложнения, но у которых ОПП не наблюдался. Данные расчета представлены в таблице 4.

В следующий годовой промежуток времени подразумевалось исследовать влияние выявленных факторов риска на развитие осложнения. Было выполнено 207 транспапиллярных вмешательств. При этом на основании выделенных ретроспективно факторов риска развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств, проводилось прогнозирование развития осложнения. У пациентов, имевших три и более факторов риска развития ОПП, выполнялась медикаментозная профилактика. В контрольную группу были включены 27 пациентов по итогам годового промежутка времени. Тем самым сформировалась группа пациентов, с наиболее высоким риском развития острого панкреатита. Данные пациентов контрольной группы представлены в таблице 5.

Таким образом, пациенты контрольной группы были подобраны по схожим признакам с основной группой пациентов. Все пациенты контрольной группы так же поступили в стационар по экстренным показаниям. В большинстве случаев причиной госпитализации стал синдром механической желтухи. Желчнокаменная болезнь, осложненная холедохолитиазом, была диагностирована лишь у 81% пациентов по данным УЗИ на дооперационном этапе. Подтверждение данного диагноза в 100% случаев было получено в результате проведения ЭРХПГ. Так же как и в основной группе, у всех пациентов выполнялась лечебная ЭРХПГ. ЭПСТ выполнена в 100% случаев. Эндоскопическое вмешательство было основным видом лечения заболевания. Как и в основной группе,

**Таблица 5.** Клинические и демографические данные о пациентах контрольной и исследуемой групп  
**Table 5.** Clinical and demographic data on the control patients and studied groups

<b>Пол пациента / Sex</b>	<b>Количество пациентов, основанная группа, n-19 / Number of patients based group, n-19</b>	<b>Количество пациентов, контрольная группа, n-27 / Number of patients, control group, n-27</b>
мужчины / men женщины / women	1 18	4 23
<b>Возраст / Age</b>		
20-40л.	16	18
40-60л.	2	6
60-80л.	1	3
<b>Уровень билирубина крови до вмешательства / Blood bilirubin level before intervention</b>		
<20	3	5
20-100	5	8
>100	11	14
<b>Причина вмешательства / Reason for intervention</b>		
Холедохолитиаз / Cholelithiasis	14	22
Доброкачественные стриктуры желчных протоков / Benign bile duct strictures	3	4
Злокачественные стенозы желчных протоков // Malignant stenosis of the bile duct	2	1
Рак головки поджелудочной железы / Pancreatic head cancer	0	0
Попадание рабочего инструмента в ГПП во время канюляции БДС / Hit of a working instrument in the MPD during cannulation of the papilla	8	17
<b>Тип ПСТ / Papillotomy type</b>		
Канюляционная/ Cannulation	7	16
Неканюляционная/ Uncannulative	12	11

в контрольной группе так же ЭРХПГ выполнялось в первые сутки с момента поступления пациента. Дуоденоскопия выполнялась при помощи видеодуоденоскопа Pentax ED34-i10T и OLYMPUS TJF 150. Канюляция устья БДС изначально начиналась трехпросветным папиллотомом фирмы OLYMPUS с длиной дистального кончика 5 мм. При определении позиции рабочего инструмента использовались нитиноловые атравматичные проводники диаметром 0.035. Это позволяло избежать контрастирования из устья БДС. При проведении надсекающей папиллотомии использовался метод послойного рассечения крыши БДС от устья. Для атипичной ПСТ использовался игольчатый нож фирмы OLYMPUS с длиной режущей иглы 4мм. Папиллотомия проводилась в режиме смешанной коагуляции при помощи электрохирургического блока ERBE 200d.

При лечении контрольной группы пациентов проводилась комплексная консервативная профилактика острого постманипуляционного панкреатита на основании прогнозирования осложнения. Все пациенты имевшие совокупность трех и более факторов риска развития осложнения получали в послеоперационном периоде подкожное введение р-ра Октреатида п/к

в дозе 100 мкг 3 раза в сутки. К лечению была добавлена инфузионная терапия в объеме 1200 мл два раза в сутки. Кроме того все пациенты получали спазмолитическую и антибактериальную терапию. В качестве антибиотика был выбран р-р Цефтриаксона, вводимый в/м по 1 гр 1 р/д.

Питание пациенты получали начиная с третьих суток с момента развития осложнения. В контрольной группе пациентов наблюдалось развитие острого панкреатита в 22 (81.4%) случаях, несмотря на проводимую консервативную терапию. От общего числа операций за указанный период времени это составило 10%. При этом панкреатит легкой степени тяжести был диагностирован в 11 случаях. Средняя степень тяжести панкреатита наблюдалась в 8 случаях, а острый панкреатит тяжелой степени развился у 3 пациентов. Оперативное лечение, связанное с развитием гнойных осложнений потребовалось двум пациентам. Летальный исход наблюдался в одном случае. Средний период пребывания больного в стационаре составил 20 дней. Кроме того в указанный период времени наблюдался один случай острого панкреатита, который не был спрогнозирован при помощи метода основанного на наличии факторов риска ОПП. В одном случае име-

ло место развития острого панкреатита у пациентки 81 года с онкологическим поражением внепеченочных желчных протоков.

### Результаты и их обсуждение

Факторы, способствующие развитию острого постманипуляционного панкреатита, описаны в мировой литературе. Достоверно известно, что: атипичная ПСТ, многократное попадание рабочего инструмента в проток поджелудочной железы, контрастирование Вирсунгова протока увеличивают риск развития осложнения. На сегодняшний день общепризнанным считается высокий риск реактивного панкреатита у лиц женского пола, молодого возраста, страдающих желчнокаменной болезнью. Данные нашего исследования во многом совпадают с исследованиями других авторов по выявлению факторов риска развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств [11-14]. В ретроспективном исследовании пациентов с развившимся острым панкреатитом после транспапиллярных вмешательств были получены следующие данные. Женщины были подвержены развитию осложнения в 95% случаев. Большая часть пациентов страдала ЖКБ. Холедохолитиазом 73.6%. Возраст до 40 лет отмечался у 84.2% пациентов. Атипичная ПСТ выполнялась 63.6%. Однако нами не наблюдались пациенты, имевшие лишь один фактор риска развития ОПП. У всех подверженных осложнению пациентов наблюдалось сочетание нескольких факторов риска развития осложнения. Наиболее подверженной группой стали пациенты имеющие сочетание следующих факторов риска: женский пол, возраст 20-40 лет, литоэкстракция при холедохолитиазе, попадание рабочего инструмента в главный панкреатический проток при канюляции устья БДС, проведенная атипичная ПСТ. Риск развития осложнения в данном случае составил 88% по данным ретроспективного исследования. Высокая прогностическая значимость развития осложнения на основании выделения группы риска среди пациентов перенесших ЭРХПГ, была подтверждена на основании проспективного лечения. Из 27 пациентов, имевших совокупность факторов риска развития осложнения, острый панкреатит наблюдался в 22 случаях. Таким образом, можно сделать вывод о высокой прогностической значимости совокупности факторов риска в развитии острого постманипуляционного панкреатита. До внедрения в клиническую практику метода прогнозирования ОПП считалось невозможным прогнозирования данного осложнения. Полученные данные ретроспективного исследования, примененные на практике в лечении пациентов проспективной группы, позволили сделать вывод о высокой чувствительности специфичности метода. Применение метода на практике обеспечило предугадывание развития острого панкреатита с большой долей вероятности. Так же в результате наблюдения за пациентами контрольной группы, была установлена неэффективность медика-

ментозной профилактики ОПП. При лечении пациентов контрольной группы применялась традиционная профилактика развития осложнения путем введения р-ра Октреатида 100 мкг подкожно 3 раза в день всем пациентам сразу после вмешательства. Всем пациентам назначен р-р Цефтриаксона 1 гр в/м 1 раз в день. Проведена инфузионная терапия в объеме 1200 мл два раза в сутки. При этом частота острого панкреатита в данной группе пациентов практически полностью соответствовала частоте острого панкреатита в ретроспективной группе пациентов: 9% в основной группе, 10.5% в контрольной. Указанные данные потребовали рассмотреть вопрос о применении другого вида профилактики ОПП, обладающего более положительным эффектом в предотвращении развития осложнения. Как известно, пусковым механизмом развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств служит отек устья главного панкреатического протока. В результате отека блокируется отток панкреатического сока и возрастает давление в ГПП, что в свою очередь запускает механизмы воспаления в поджелудочной железе. Использованные ранее медикаментозные способы профилактики не влияли на купирование отека устья ГПП, и как следствие, не могли снизить частоту развития осложнения. Следовательно, необходимо более тщательно рассмотреть вопрос о применении другого способа профилактики осложнения.

### Выводы

1. Выделение пациентов с высоким риском развития ОПП способно снизить частоту осложнения за счет выполнения своевременной профилактики.
2. Выполнение профилактического лечения р-ром Октреатида по стандартной схеме не снижает частоту развития осложнения.
3. Необходимо применение более эффективного способа профилактики панкреатита для существенного снижения частоты развития осложнения.

### Заключение

Изучение зависимости развития острого постманипуляционного панкреатита от наличия предрасполагающих факторов необходимо для своевременного и точного предугадывания осложнения. Зная о высокой вероятности развития панкреатита после транспапиллярного вмешательства, можно проводить патогенетическую профилактику развития осложнения, что в комплексе способно существенно снизить частоту нежелательных последствий. Выделение среди пациентов группы наиболее подверженной развитию ОПП, позволит сузить круг показаний к транспапиллярному вмешательству для данных больных. Необходимо дальнейшее изучение влияния факторов риска развития панкреатита после ЭРХПГ, с целью создания шкалы вероятности развития осложнения. Это необходимо для объективной оценки риска развития осложнения. Необходимо рассмотреть вопрос о применении

профилактического стентирования главного панкреатического протока в качестве основного метода профилактики осложнения.

## Список литературы

1. Манцеров М.П. *Возможности ретроградной холангиопанкреатографии в диагностике и лечении патологии панкреатобилиарной системы и пути повышения ее эффективности.* 2004; 107.
2. Попов А.Л., Толстых Г.Н., Бородач А.В. Результаты эндоскопической диагностики и лечения больных с заболеваниями внепеченочных желчных путей. *Сибирский консилиум.* 2004; 6: 15–18.
3. Andriulli A, Forlano R, Napolitano G. Pancreatic duct stents in the prophylaxis of pancreatic damage after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a systematic analysis of benefits and associated risks. *Digestion.* 2007; 75: 156–163.
4. Woods KE, Willingham FF. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography associated pancreatitis: A 15-year review. *World J Gastrointest Endosc.* 2010; 16: 2(5): 165–78.
5. Joseph Elmunzer B. Reducing the Risk of Post-ERCP Pancreatitis. *Gastroenterology. Hepatology.* 2015; 13.
6. Манцеров М.П., Мороз Е.В. Реактивный панкреатит после эндоскопических манипуляций на большом дуоденальном сосочке. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии.* 2007; 3.
7. Cotton PB. Analysis of 59 ERCP lawsuits; mainly about indications. *Gastrointest. Endosc.* 2006; 63 (3): 378–382.
8. Williams EJ, Taylor S, Fairclough P, Hamlyn A, Logan RF, Martin D, Riley SA, Veitch P, Wilkinson ML, Williamson PR, Lombard M. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. *Endoscopy.* 2007; 39 (9): 793–801.
9. Dumonceau JM, Andriulli A, Elmunzer BJ, Mariani A, Meister T, Deviere J, Marek T, Baron TH, Hassan C, Testoni PA, Kapral C. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Updated. 2014.
10. Lee TH, Moon JH, Choi HJ, Han SH, Cheon YK, Cho YD, Park SH, Kim SJ. Prophylactic temporary 3F pancreatic duct stent to prevent post-ERCP pancreatitis in patients with a difficult biliary cannulation: a multicenter, prospective, randomized study. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76 (3): 578–585.
11. Шаповальянц С.Г., Федоров Е.Д., Будзинский С.А., Котиева А.Ю. Стентирование протока поджелудочной. Стентирование протока поджелудочной железы в лечении острого панкреатита после эндоскопических транспапиллярных после эндоскопических транспапиллярных вмешательств. *Анналы хирургической гепатологии.* 2014; 19: 1.
12. Bailey AA, Bourke MJ, Kaffes AJ. Needle-knife sphincterotomy: factors predicting its use and the relationship with post-ERCP pancreatitis (with video). *Gastrointest Endosc.* 2010; 71: 266–271.
13. Williams EJ, Taylor S, Fairclough P. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. *Endoscopy.* 2007; 39: 793–801.
14. Freeman ML, DiSario JA, Nelson DB. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study. *Gastrointest Endosc.* 2001; 54: 425–434.

## Информация об авторах

1. Жданов Алексей Викторович - заведующий эндоскопическим отделением НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Самара ОАО «РЖД», врач хирург, эндоскопист, email: Doctor\_zhdanov86@mail.ru
2. Корымасов Евгений Анатольевич - д.м.н., директор ИПО, проректор по лечебной работе, профессор, заведующий кафедрой хирургии ИПО, главный внештатный хирург Министерства здравоохранения Самарской области, e-mail: korymasov@mail.ru

## Цитировать:

Жданов А.В., Корымасов Е.А. Прогностическая значимость совокупности факторов риска развития острого панкреатита после транспапиллярных вмешательств. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 210–217. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-210-217.

## To cite this article:

Zhdanov A.V., Korymasov E.A. Prognostic Significance of a Set Risk Factors for Acute Pancreatitis after Transpapillary Interventions. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 210–217. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-210-217.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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

## References

1. Mantserov M.P. *Vozmozhnosti retrogradnoi kholangiopankreatografii v diagnostike i lechenii patologii pankreatobiliarnoi sistemy i puti povysheniya ee effektivnosti.* 2004; 107. (in Russ.)
2. Popov AL, Tolstoy GN, Borodach AV. The results of extrahepatic diagnosis and treatment of patients with diseases of the extra-hepatic biliary tract. *Sibirskii konsilium.* 2004; 6: 15–18. (in Russ.)
3. Andriulli A, Forlano R, Napolitano G. Pancreatic duct stents in the prophylaxis of pancreatic damage after endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a systematic analysis of benefits and associated risks. *Digestion.* 2007; 75: 156–163.
4. Woods KE, Willingham FF. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography associated pancreatitis: A 15-year review. *World J Gastrointest Endosc.* 2010; 16: 2(5): 165–78.
5. Joseph Elmunzer B. Reducing the Risk of Post-ERCP Pancreatitis. *Gastroenterology. Hepatology.* 2015; 13.
6. Mantserov MP, Moroz EV. Reactive pancreatitis after endoscopic manipulations on the major duodenal papilla. *Rossiiskii zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii.* 2007; 3. (in Russ.)
7. Cotton PB. Analysis of 59 ERCP lawsuits; mainly about indications. *Gastrointest. Endosc.* 2006; 63 (3): 378–382.
8. Williams EJ, Taylor S, Fairclough P, Hamlyn A, Logan RF, Martin D, Riley SA, Veitch P, Wilkinson ML, Williamson PR, Lombard M. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. *Endoscopy.* 2007; 39 (9): 793–801.
9. Dumonceau JM, Andriulli A, Elmunzer BJ, Mariani A, Meister T, Deviere J, Marek T, Baron TH, Hassan C, Testoni PA, Kapral C. Prophylaxis of post-ERCP pancreatitis: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline – Updated. 2014.
10. Lee TH, Moon JH, Choi HJ, Han SH, Cheon YK, Cho YD, Park SH, Kim SJ. Prophylactic temporary 3F pancreatic duct stent to prevent post-ERCP pancreatitis in patients with a difficult biliary cannulation: a multicenter, prospective, randomized study. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76 (3): 578–585.
11. Shapovalyants SG, Fedorov ED, Budzinsky SA, Kotieva AY. Stenting of the pancreatic duct. Stenting of the pancreatic duct in the treatment of acute pancreatitis of the gland in the treatment of acute pancreatitis after endoscopic transpapillary interventions. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii.* 2014; 19: 1. (in Russ.)
12. Bailey AA, Bourke MJ, Kaffes AJ. Needle-knife sphincterotomy: factors predicting its use and the relationship with post-ERCP pancreatitis (with video). *Gastrointest Endosc.* 2010; 71: 266–271.
13. Williams EJ, Taylor S, Fairclough P. Risk factors for complication following ERCP; results of a large-scale, prospective multicenter study. *Endoscopy.* 2007; 39: 793–801.
14. Freeman ML, DiSario JA, Nelson DB. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study. *Gastrointest Endosc.* 2001; 54: 425–434.

## Information about the Authors

1. Aleksey Viktorovich Zhdanov - Head of Endoscopy NGHCI «Railway Clinical Hospital on Samara station ОАО «РЖД» surgeon. Endoscopist, email: Doctor\_zhdanov86@mail.ru
2. Evgeniy Anatolevich Korymasov - M.D., Director of the Institute of Postgraduate Education, Professor, Head of the Department of Surgery of the Institute of Postgraduate Education, Chief Surgeon of the Ministry of Health of the Samara Region, e-mail: korymasov@mail.ru

## Результаты мониторинга динамики и антибиотикорезистентности микрофлоры при выполнении свободной кожной пластики в общехирургическом стационаре

© И.В.ПАВЛЕНКО, В.В.КИЧИН, А.В.ШАХОВ

Городская клиническая больница № 30 Московского района, ул. Березовская, д. 85а,  
Нижний Новгород, 603157, Российская Федерация

**Актуальность.** Одним из эффективных способов закрытия хронических ран является свободная кожная пластика. Для получения хороших результатов кожно-пластических операций необходим постоянный мониторинг структуры микробиологических ассоциаций хронических ран и их чувствительности к антимикробным препаратам.

**Цель.** Анализ структуры и свойств возбудителей раневых инфекций при выполнении свободной кожной пластики и оптимизация выбора препаратов для стартовой эмпирической антибактериальной терапии.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ результатов микробиологических исследований у 86 пациентов, которым выполнялась свободная кожная пластика. Для статистической обработки полученных данных использовали компьютерную программу Statistica 6.0.

**Результаты.** Неудовлетворительные результаты свободной кожной пластики отмечены у 15 больных (17%). В этой группе пациентов наиболее часто выявлялись штаммы неферментирующих грамотрицательных бактерий – *Pseudomonas aeruginosa* (в 6 случаях) и *Acinetobacter baumannii* (в 4 случаях), сохранившие чувствительность к карбапенемам в 65% случаев.

**Заключение.** Неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы резко снижают вероятность хороших результатов кожно-пластических операций. При обнаружении в реципиентной ране после свободной кожной пластики признаков инфекционного процесса, целесообразно применять карбапенемы.

**Ключевые слова:** микрофлора ран; хроническая рана; антибиотикорезистентность; свободная кожная пластика; неферментирующие грамотрицательные микроорганизмы; карбапенемы

## The Results of Monitoring the Dynamics and Antibiotic Resistance of Microflora when Performing Split-skin Grafting in a General Surgical Hospital

© I.V. PAVLENKO, V.V. KICHIN, A.V. SHAKHOV

City Clinical Hospital № 30 of the Moscow District, Nizhny Novgorod, Russian Federation

**Background.** One of the effective ways to close chronic wounds according to many authors is split-skin grafting. To obtain good results of plastic operations, a constant monitoring of the structure of microbiological associations of chronic wounds and their sensitivity to antimicrobial agents is necessary.

**Aim.** Analysis of the structure and properties of pathogens of wound infections when performing split-skin grafting and optimizing the choice of drugs for starting empirical antibacterial therapy.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of the results of microbiological studies was conducted in 86 patients who underwent split-skin grafting. For statistical processing of the data obtained, the computer program Statistica 6.0 was used.

**Results.** Microbial contamination in patients on admission to hospital was (Me [Q1; Q3]) 106 [102; 108] CFU/ml. Unsatisfactory results of split-skin grafting were noted in 15 patients (17%). In this group of patients, strains of non-fermenting gram-negative bacteria - *Pseudomonas aeruginosa* (in 6 cases) and *Acinetobacter baumannii* (in 4 cases), which retained sensitivity to carbapenems in 65% of cases, were most often detected.

**Conclusions.** Non-fermenting gram-negative microorganisms sharply reduce the likelihood of good results of plastic operations. If found in the recipient wound after split-skin grafting signs of an infectious process, it is advisable to use carbapenems.

**Keywords:** microflora of wounds; chronic wound; antibiotic resistance; split-skin grafting; non-fermenting gram-negative microorganisms; carbapenems

В течение последних лет отмечается тенденция к изменению структуры патологии, при которой пациентам выполняются кожно-пластические операции в общехирургическом стационаре. В частности, это связано с развитием возможностей сосудистых хирургов по реваскуляризации при критической ишемии конечностей [3, 2], в связи с чем закономерно увеличивается доля больных, которым требуется пластическое закрытие хронических ран мягких тканей. Анализ распространенности и структуры возбудителей гной-

но-воспалительных заболеваний и регулярный мониторинг динамики их устойчивости к антимикробным препаратам необходим для оптимизации эмпирической и этиотропной антибиотикотерапии, и улучшения результатов лечения пациентов [1, 6].

### Цель

Анализ структуры и свойств возбудителей раневых инфекций при выполнении свободной кожной

пластики и оптимизации выбора препаратов для стартовой эмпирической антибактериальной терапии.

### Материалы и методы

Изучены результаты микробиологического исследования раневого отделяемого у 86 пациентов, которым выполнялась кожная пластика в условиях общехирургического стационара ГБУЗ НО ГКБ №30 г. Нижнего Новгорода в 2014–2017 гг. Посттравматические раны регистрировались в 29% случаев (n=25); трофические язвы при синдроме диабетической стопы в 29% (n=25), трофические язвы сосудистого генеза – 27% (n=23), пролежни – 1% (n=1), хронические раны другой этиологии – 12% (n=12). Средняя площадь раневого дефекта составила 22 (16; 31) см<sup>2</sup>. Раневые дефекты располагались на нижних конечностях в 86% (n=65), в 5% (n=4) области верхних конечностей, в 9% случаев (n=7) в области туловища. Давность хронических ран варьировала от 4-х недель до 5-ти лет.

При подготовке больных к операции в условиях общехирургического отделения антибактериальная терапия носила эмпирический характер и включала монотерапию или сочетание антибактериальных средств широкого спектра действия. После получения результатов чувствительности возбудителей к антибиотикам и сохранении клинической необходимости применяли этиотропную антибиотикотерапию. При наличии некротических тканей и обширных гнойных процессов антибиотикотерапию сочетали с препаратами группы нитроимидазола, обладающих активностью в отношении анаэробной флоры. Больных сахарным диабетом 2 типа, получавших амбулаторно сахароснижающие сульфаниламиды или бигуаниды, переводили на инсулин на весь период лечения до эпителизации ран. Свободную кожную пластику расщепленным кожным трансплантатом выполняли с помощью дерматома ДПЭ-60-2 с возвратно-поступательным движением ножа. Толщина лоскута составляла 0,3 мм. На рану накладывали современный перевязочный материал (Воскопран), снимали повязку на 4-5 сутки при отсутствии местных (гнойное отделяемое, боль) и общих признаков инфекции. Клинически значимыми считали осложнения, в результате которых оставалось открытой более 40 % площади раны, что требовало повторных операций или длительного консервативного лечения.

Выделение и идентификацию возбудителей проводили согласно нормативным документам, регламентирующим работу бактериологических лабораторий. Продукцию бета-лактамаз расширенного спектра (БЛРС) у энтеробактерий определяли методом «двойных дисков» на среде Muller–Hinton с использованием дисков с антибиотиками (OXOID). Для определения MRSA использовали метод скрининга с оксациллином. Бактериологическое исследование выполнили однократно в 60, двукратно – в 16, трехкратно – в 10 случаях.

Для статистической обработки полученных данных использовали компьютерную программу Statistica 6.0. Для оценки статистической значимости различий при сравнении количественных признаков в парах распределений применяли критерий Вилкоксона. Приводимые выборочные параметры имеют следующие обозначения: Me - медиана, Q1- верхний квартиль, Q3- нижний квартиль, n - объем анализируемой подгруппы, p - величина статистической значимости различий. Критическое значение уровня значимости принималось равным 5% (p<0,05).

### Результаты и их обсуждение

При проведении бактериологического исследования выявлено, что микробная обсемененность у больных при поступлении в стационар составляла (Me [Q1;Q3]) 10<sup>6</sup> [10<sup>2</sup>; 10<sup>8</sup>] КОЕ/мл. Всего выделено 10<sup>3</sup> штамма микроорганизмов. В микробных ассоциациях, включающих 2 вида микроорганизмов на поверхности ран, выделено 18 штаммов. При этом раны, загрязненные микрофлорой из 2 видов микроорганизмов, присутствовали у 9 пациентов – 10%. Монокультура была выделена у 77 обследованных больных – 90%. Проведенный анализ показал, что микрофлора в микробных ассоциациях была нечувствительна к антибиотикам выбора в 78% случаев. При анализе микробных ассоциаций зарегистрировано, что в них наиболее часто встречались *Staphylococcus* spp. (7 штаммов – 39%) и *Enterobacter* spp. (7 штаммов – 39%). При этом сочетание *Staphylococcus* spp. и *Enterobacter* spp. обнаружено у 4 пациентов, *Enterobacter* spp. и *Acinetobacter* spp. – 2, существование *Staphylococcus* spp. с другой микрофлорой было отмечено у 2 пациентов, а *Enterobacter* spp. с другой микрофлорой – 1.

У больных с хроническими ранами мягких тканей рост при первичном посеве получен в 86 случаях (100%). В раневом отделяемом до выполнения кожной пластики преобладали микроорганизмы рода *Staphylococcus* – 44% (45 из 103 всех выделенных штаммов). На долю энтеробактерий приходилось 26% (27 штаммов), при этом продуценты БЛРС в раневом отделяемом составили 8% (8 штаммов). Неферментирующие грамотрицательные бактерии выделяли в 19% (19 штаммов), при этом доля MRSA – 18% от всех выделенных стафилококков (8 штаммов).

Всего в раневом отделяемом было обнаружено 18 видов патогенной и условно-патогенной флоры: 4 вида рода *Staphylococcus* (*aureus*, *epidermidis*, *haemolyticus*, *saprophyticus*, в том числе MRSA виды), 2 вида рода *Streptococcus* (*pyogenes*, *enterococcusfaecalis*), 1 вид рода *Pseudomonas* (*aeruginosa*), 9 видов семейства *Enterobacteriaceae* (*Proteusmirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacterfreundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Kluyvera ascorbate*, *Citrobacter werkmanii*, *Escherichiacoli*) и 1 вид рода *Acinetobacter* (*baumannii*).

При анализе устойчивости микроорганизмов к антибактериальным препаратам выявлено, что 40% штаммов грамотрицательных микроорганизмов резистентны к незащищенным аминопеницилинам (за счет продукции  $\beta$ -лактамаз), доля штаммов, продуцирующих  $\beta$ -лактамазы расширенного спектра действия (БЛРС) составила 25%, что ставит под сомнение эффективность терапии цефалоспоридами. Отмечается значительная резистентность стафилококков к фторхинолонам (42%) и высокая резистентность к макролидам (31%). При этом выделенные штаммы наиболее актуальной для данного вида операций микрофлоры – неферментирующих грамотрицательных бактерий – сохранили чувствительность к карбапенемам (65%). Вызывает опасения ситуация, складывающаяся с развитием синегнойной инфекции при свободной кожной пластике. Так, отмечена резистентность выделенных штаммов *P. aeruginosa* к цефалоспоридам III поколения (цефоперазон, цефтазидим) в 95%, 91% резистентны к цефалоспоридам IV поколения (цефепим). Устойчивость карбапенемам выявлена у 27% штаммов, к ингибиторозащищенным уреидопеницилинам (пиперациллин/тазобактам, тикарциллин/клавуланат) – у 55% штаммов. В условиях общехирургического отделения наиболее эффективными в борьбе с синегнойной инфекцией оказались ципрофлоксацин (чувствительность 73%) и амикацин (чувствительность 82%).

В исследуемой группе пациентов отторжение и лизис пересаженных аутодермотрансплантатов отмечены у 14 больных (16%), причем, как правило, он был частичным и лишь у 1 из них (1,5%) – тотальным. У этих больных выполняли посев из раны после снятия повязки при появлении признаков инфекции. В количественном отношении зафиксирован рост количества микроорганизмов в раневом отделяемом у больных с осложненным течением раневого процесса  $10^7$  [ $10^6$ ;  $10^9$ ] КОЕ/мл, различия с показателями при поступлении больных в стационар статистически значимы ( $p=0,002$ ). Ретроспективная оценка причин развившихся осложнений показала, что все они развились у больных со скомпрометированной на фоне сопутствующих заболеваний (диабет, атеросклероз) микроциркуляцией. При анализе данных микробиологического исследования у этой категории больных выявлено, что при заборе раневого отделяемого после развития инфекционных осложнений наиболее часто выявлялись штаммы неферментирующих грамотрицательных бактерий – *Pseudomonas aeruginosa* (в 6 случаях) и *Acinetobacter baumannii* (в 4 случаях). Кроме этих микроорганизмов, этиологическими агентами инфекционных осложнений в раннем послеоперационном периоде у больных после свободной кожной пластики послужили *Proteus mirabilis* (2 случая), *Staphylococcus aureus* (2 случая). Микстинфекция в ране с осложненным процессом заживления была представлена *S. aureus* и *P. aeruginosa* в 29% случаев, сочетанием одного из этих возбудителей с *A. baumannii* – 29% или с

различными видами родов *Streptococcus* и *Enterobacter* – 21% случаев. На результат свободной кожной пластики расщепленным трансплантатом влияют несколько факторов: кровоснабжение реципиентного ложа [4], техника выполнения операции, толщина кожного трансплантата [10], свойства местных лекарственных средств, входящих в состав повязки, накладываемой на рану [8, 9]. Но одним из самых значимых факторов является микробный пейзаж хронической раны [7]. Особенностью таких ран, что и подтвердилось в нашем исследовании, является контаминация раневой поверхности антибиотикорезистентными штаммами микроорганизмов. Это происходит на фоне длительного лечения с применением курсов антибактериальной терапии. Кроме того, в каждом стационаре присутствуют представители госпитальной флоры, устойчивые к рутинно применяемым антибактериальным средствам. В этих условиях принципиально важно знать характеристику микробного пейзажа раны. Необходимо отметить, что в исследовании отмечено появление в закрытой повязочной ране новых микроорганизмов, не выявленных при первичном микробиологическом анализе, но вызвавших активный инфекционный процесс в раннем послеоперационном периоде. Микробный пейзаж хронических ран разнообразен, и представлен как грамположительной, так и грамотрицательной флорой. При этом, доминирующими видами остаются *S. aureus* и *P. aeruginosa*, на их долю приходится 31% всех выделенных штаммов. Особенно важно то, что именно эти микроорганизмы являются членами 39% всех микробных ассоциаций. Механизм появления инфекционного агента в ране по данным литературы может быть двояким – возможно так называемое «перекрестное» инфицирование, когда госпитальная микрофлора контаминирует раневую поверхность, несмотря на соблюдение законов асептики, и кроме того, возможна активизация «спящей» микрофлоры, приобретающей вирулентность в процессе лечения больного [5]. В нашем исследовании с местными инфекционными осложнениями в раннем послеоперационном периоде наиболее часто ассоциировалось появление в ране, закрытой расщепленным кожным трансплантатом, неферментирующих грамотрицательных микроорганизмов (*Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter baumannii*). Причем чувствительны они были только к карбапенемам. Остальные случаи гнойного воспаления и лизиса трансплантата также были связаны с микроорганизмами, обладающими множественной устойчивостью к антибиотикам.

### Вывод

Таким образом, при выполнении закрытия раневого дефекта методом свободной кожной пластики появление в ране неферментирующих грамотрицательных микроорганизмов резко повышает риск лизиса трансплантата. При выявлении в ране, закрытой расщепленным кожным трансплантатом признаков

инфекционного процесса, целесообразно применять карбапенемы. Перспективны разработки новых способов профилактики развития госпитальной инфекции в ранах, закрытых расщепленным кожным трансплантатом.

### Список литературы

1. Бесчастнов В.В., Рябков М.Г., Малахова Н.И., Московская А.Е., Клейментьев Е.В. Результаты микробиологического мониторинга возбудителей инфекции области хирургического вмешательства у больных с толстокишечной непроходимостью опухолевого генеза. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2013; 4 (28): 61–69.
2. Дерябин Р.А., Кудыкин М.Н., Васягин А.Н., Бесчастнов В.В., Рябков М.Г., Шейко Г.Е., Маклахов И.В., Алавид Х.Х. Критический взгляд на современную тактику лечения критической ишемии нижних конечностей. *Современные проблемы науки и образования*. 2016; 6: 210.
3. Кудыкин М.Н., Дерябин Р.А., Васягин А.Н., Бесчастнов В.В., Рябков М.Г., Шейко Г.Е., Маклахов И.В. Выживаемость при выполнении первичных и вторичных ампутаций у больных с критической ишемией нижних конечностей. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2017; 2 (23): 126–129.
4. Ларичев А.Б., Чистяков А.Л., Комлев В.Л. Сравнительная оценка заживления раны при использовании локального лоскута и полнослойного кожного трансплантата в реконструктивно-восстановительной хирургии головы и шеи. *Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора Б.М. Костюченко*. 2016; 2 (3): 37–46.
5. Плахотникова А.М., Винник Ю.С., Теплякова О.В., Перьянова О.В., Поткина Н.К. Характеристика микробиоценоза ран у пациентов с инфекциями кожи и мягких тканей на фоне сахарного диабета 2 типа. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2017; №3(10): 195–200.
6. Рябков М.Г., Измайлов С.Г., Мартынов В.Л., Семенов А.Г., Рулев В.Н., Сорокин М.Н. Структура осложнений "открытых" дренирующих операций при панкреонекрозе и возможности их предупреждения. *Медицинский альманах*. 2013; 5 (28): 87–91.
7. Deluca J, Gatscher B, Tappeiner L, Pichler M, Eisendle K. Direct comparison between negative wound pressure therapy and negatively charged polystyrene microspheres in wound bed preparation for split skin grafting in two large symmetric whole circumference leg ulcers, a single patient experience. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venerology*. 2015; 29 (8): 1649–1651.
8. Hafner J, Läuchli S, Bruckert S, Nobbe S, Moehrl M, Löser C. Split skin graft "from scalp to scalp" for repairing large surgical defects. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2015; 13 (9): 937–940.
9. Vegesack EC, Fick S, Czarnecka A, Radant K, Marsch WC, Stadie V. Successful wound closure using artificial dermis and split-skin grafting in deep bilateral scalp necrosis caused by giant cell arteritis. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2015; 13 (6): 591–593.
10. IWollina U, Heinig B, Stelzner C, Hansel G, Schönlebe J, Tchernev G, Lotti T. The Role of Complex Treatment in Mixed Leg Ulcers - A Case Report of Vascular, Surgical and Physical Therapy. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2018; 6 (1): 67–70.

### Информация об авторах

1. Павленко Илья Викторович – ординатор хирургического отделения городской клинической больницы № 30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
2. Кичин Владимир Владимирович – ординатор хирургического отделения городской клинической больницы № 30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
3. Шахов Александр Владимирович – к.м.н., заведующий хирургическим отделением городской клинической больницы № 30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru

### Цитировать:

Павленко И.В., Кичин В.В., Шахов А.В. Результаты мониторинга динамики и антибиотикорезистентности микрофлоры при выполнении свободной кожной пластики в общехирургическом стационаре. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 218-221. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-218-221.

### To cite this article:

Pavlenko I.V., Kichin V.V., Shakhov A.V. The Results of Monitoring the Dynamics and Antibiotic Resistance of Microflora when Performing Split-skin Grafting in a General Surgical Hospital. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 218-221. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-218-221.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### References

1. Beschastnov VV, Ryabkov MG, Malakhova NI, Moskovskaya AE, Kleyment'yev EV. Results of microbiological monitoring of infectious agents of the field of surgical intervention in patients with colonic obstruction of tumor genesis. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskiye nauki*. 2013; 4 (28): 61–69. (in Russ)
2. Deryabin RA, Kudykin MN, Vasyagin AN, Beschastnov VV, Ryabkov MG, Sheyko GE, Maklakhov IV, Alavid XX. A critical look at modern tactics of treatment of critical ischemia of the lower limbs. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016; 6: 210. (in Russ)
3. Kudykin MN, Deryabin RA, Vasyagin AN, Beschastnov VV, Ryabkov MG, Sheyko GE, Maklakhov IV. Survival in the performance of primary and secondary amputations in patients with critical ischemia of the lower limbs. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2017; 2 (23): 126–129. (in Russ)
4. Larichev AB, Chistyakov AL, Komlev VL. Comparative evaluation of wound healing using a local flap and full-thickness skin graft in reconstructive and reconstructive surgery of the head and neck. *Rany i ranevyye infektsii. Zhurnal imeni professora B.M. Kostyuchonka*. 2016; 2 (3): 37–46. (in Russ)
5. Plakhotnikova AM, Vinnik US, Teplyakova OV, Per'yanova OV, Potkina NK. Characteristics of microbiocenosis of wounds in patients with skin and soft tissue infections against type 2 diabetes mellitus. *Vestnik eksperimental'noy i klinicheskoy ykhirurgii*. 2017; 3(10): 195–200. (in Russ)
6. Ryabkov MG, Izmaylov SG, Martynov VL, Semenov AG, Rulev VN, Sorokin MN. Structure of complications of "open" draining operations with pancreatonecrosis and the possibility of their prevention. *Meditsinskiy al'manakh*. 2013; 5 (28): 87–91. (in Russ)
7. Deluca J, Gatscher B, Tappeiner L, Pichler M, Eisendle K. Direct comparison between negative wound pressure therapy and negatively charged polystyrene microspheres in wound bed preparation for split skin grafting in two large symmetric whole circumference leg ulcers, a single patient experience. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venerology*. 2015; 29 (8): 1649–1651.
8. Hafner J, Läuchli S, Bruckert S, Nobbe S, Moehrl M, Löser C. Split skin graft "from scalp to scalp" for repairing large surgical defects. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2015; 13 (9): 937–940.
9. Vegesack EC, Fick S, Czarnecka A, Radant K, Marsch WC, Stadie V. Successful wound closure using artificial dermis and split-skin grafting in deep bilateral scalp necrosis caused by giant cell arteritis. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2015; 13 (6): 591–593.
10. IWollina U, Heinig B, Stelzner C, Hansel G, Schönlebe J, Tchernev G, Lotti T. The Role of Complex Treatment in Mixed Leg Ulcers - A Case Report of Vascular, Surgical and Physical Therapy. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2018; 6 (1): 67–70.

### Information about the Authors

1. Ilya Victorovich Pavlenko – resident of the surgical Department of the city clinical hospital № 30, Moscow region, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
2. Vladimir Vladimirovich Kichin – resident of the surgical Department of the city clinical hospital № 30 of the Moscow region, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
3. Alexander Vladimirovich Shakhov – Ph.D., head of the surgical Department of the city clinical hospital № 30 of the Moscow region, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru

## Выбор способа и анализ результатов применения малоинвазивных методов лечения гидатидозного эхинококкоза печени

© К.А. ПАНФИЛОВ<sup>1</sup>, С.А.ИВАНОВ<sup>1</sup>, Е.А. КОРЫМАСОВ<sup>1</sup>, В.Е. БОГДАНОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный медицинский университет, ул. Чапаевская, д. 89, Самара, 443099, Российская Федерация

<sup>2</sup>Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, ул. Ташкентская, д. 159, Самара, 443095, Российская Федерация

**Цель.** Проанализировать малоинвазивные методы лечения (пункционно-дренирующее вмешательство и лапароскопический) эхинококкоза печени и выработать оптимальный алгоритм лечения.

**Материалы и методы.** Представлены результаты 120 клинических наблюдений за пациентами с эхинококкозом печени, проходивших лечение с 2002 по 2018 гг. на базе СОКБ им. В.Д. Середавина (г. Самара). Группу сравнения (n=68) составили пациенты с ПДВ и лапароскопическим вмешательством в период с 2002 по 2008 гг., основную группу (n=52) - пациенты с ПДВ и лапароскопическим вмешательством в период с 2009 по 2018 гг.

**Результаты.** Отправными точками выбора метода лечения эхинококкоза у пациентов основной группы была стадия жизнедеятельности паразита и диаметр эхинококковой кисты. Оценку результатов оперативного лечения проводили на основании перечня критериев, которым присваивались значения «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно». При правильном выборе тактики оперативного лечения, а также приоритета эхинококкэктомии у пациентов основной группы, положительных результатов достигли в 94% клинических наблюдений (n=52).

**Заключение.** Предложенный дифференцированный алгоритм хирургической тактики лечения эхинококкоза с применением малоинвазивных методик, позволяет решить вопросы выбора доступа и способа хирургического лечения, основанная на размере кист, их количества и локализации, а также периоде жизнедеятельности паразита.

**Ключевые слова:** эхинококк; алгоритм лечения; малоинвазивное вмешательство; лапароскопия; PAIR; PEVAC

## Selection of the Method and Analysis of the Results of the Application of Minimally Invasive Methods of Treatment of Hydatidous Liver Echinococcosis

© K.F. PANFILOV<sup>1</sup>, S.A. IVANOV<sup>1</sup>, E.A. KORYMASOV<sup>1</sup>, V.E. BOGDANOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

<sup>2</sup>Samara regional clinical hospital V.D. Seredavina, Samara, Russian Federation

**Objective.** To analyze minimally invasive treatment methods (puncture-draining intervention and laparoscopic) of liver echinococcosis and to develop an optimal treatment algorithm.

**Methods.** The results of 120 clinical observations of patients with liver echinococcosis who were treated from 2002 to 2018 are presented. based on SOKB them. V.D. Seredavina (Samara). The comparison group (n = 68) consisted of patients with PDV and laparoscopic intervention in the period from 2002 to 2008, the main group (n = 52) - patients with PDV and laparoscopic intervention in the period from 2009 to 2018.

**Results.** The starting points of the choice of treatment for echinococcosis in patients of the main group were the stage of life and the diameter of the hydatid cyst. Evaluation of the results of surgical treatment was carried out on the basis of a list of criteria that were assigned the values of "good", "satisfactory", "unsatisfactory". With the right choice of surgical treatment tactics, as well as the priority of echinococectomy in patients of the main group, 94% of clinical observations (n = 52) achieved positive results.

**Conclusion.** The proposed differential algorithm of surgical tactics of echinococcosis using minimally invasive techniques answers questions regarding the choice of access and method of surgical treatment based on the size of cysts, their number and localization, as well as the period of the parasite's vital activity.

**Keywords:** echinococcus; treatment algorithm; minimally invasive intervention; laparoscopy; PAIR; PEVAC

Несмотря на достигнутые успехи лечения, гидатидозный эхинококкоз печени до сих пор остается актуальной медико-социальной проблемой [1]. Это объясняется тем, что заболеваемость этим тяжелым паразитозом не имеет тенденции к снижению, а частота возникающих осложнений и трудности их лечения представляют сложную задачу для хирургов.

По данным оперативного мониторинга ВОЗ, эхинококкоз широко распространен в мире [8]. В России эхинококкоз встречается повсеместно, с пиковыми точками заболеваемости в центральной части стра-

ны. Одним из значимых очагов эхинококкоза является Самарская область, где заболеваемость населения составляет 3,5 на 100000 жителей, доля городского населения среди заболевших – 2,6% [12].

Эхинококкоз поражает органы брюшной полости, лёгкие, кости, головной мозг, сердце, однако у более 60% больных паразитарные кисты локализуется в печени [9]. Диагностика и лечение эхинококкоза печени всегда сопряжены со значительными трудностями.

В настоящее время лечение эхинококкоза проводится, в основном, хирургическим путём. Широкое применение в хирургическом лечении эхинококкоза печени приобрели малоинвазивные вмешательства, которые не противопоставляют себя традиционным методам эхинококкэктомии. Однако, отсутствие разработанного алгоритма лечения эхинококкоза печени приводит к неправильному выбору способа и объёма оперативного лечения, развитию послеоперационных осложнений и увеличению сроков восстановительного периода после операции.

Цель исследования. На основании анализа ближайших и отдаленных результатов лечения гидатидозного эхинококкоза печени, определить оптимальный алгоритм применения малоинвазивных пункционно-дренирующих и лапароскопических методов эхинококкэктомии.

### Материалы и методы

В период с 2002 по 2018 гг. в хирургическом отделении клиники хирургии ИПО Самарского государственного медицинского университета и Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина (г. Самара) проходили лечение 373 пациента с эхинококкозом печени. В исследование были включены 120 больных, которым были выполнены малоинвазивные хирургические вмешательства.

Исследование носило как ретроспективный, так и проспективный характер. Все пациенты были разделены на две клинические группы. Контрольную группу составили больные эхинококкозом, получавшие лечение в период с 2002 по 2008 гг. (68 человек). В этой группе выбор метода операции зависел от техниче-

ских возможностей эндохирургических или пункционно-дренирующих вмешательств. По мере накопления практического опыта, был проведен критический анализ полученных результатов лечения в контрольной группе. Это привело к разработке нового алгоритма лечения эхинококкоза (рис. 1).

Разработанный алгоритм был применен в период с 2008 по 2018 г. у 52 человек, которые составили основную группу (табл. 1).

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы «Statistica 6.0». В качестве метода сравнительной статистики использовали критерий  $\chi^2$ , с поправкой Йетса, а также t-критерий Стьюдента. Средние значения представлены через математическое ожидание и стандартное отклонение ( $M \pm s$ ).

По возрасту, полу и характеру поражения эхинококкозом статистически значимых отличий между группами не выявлено.

Дооперационная диагностика эхинококкоза печени у всех пациентов была основана на данных ультразвукового исследования, компьютерной томографии. Ультразвуковому исследованию отводилась ведущая роль, так как оно легко и быстро выполнимо, отличается высокой информативностью в плане определения локализации и числа кист [8]. У всех больных для дифференциальной диагностики эхинококкоза с непаразитарными кистами применяли серологические реакции – иммуноферментный анализ (ИФА). Оценка полученных в ходе обследования данных являлась определяющей в выборе хирургического лечения.

Показаниями к видеолaparоскопической эхинококкэктомии у больных контрольной группы были солитарные поверхностные кисты в I и IIА периодах

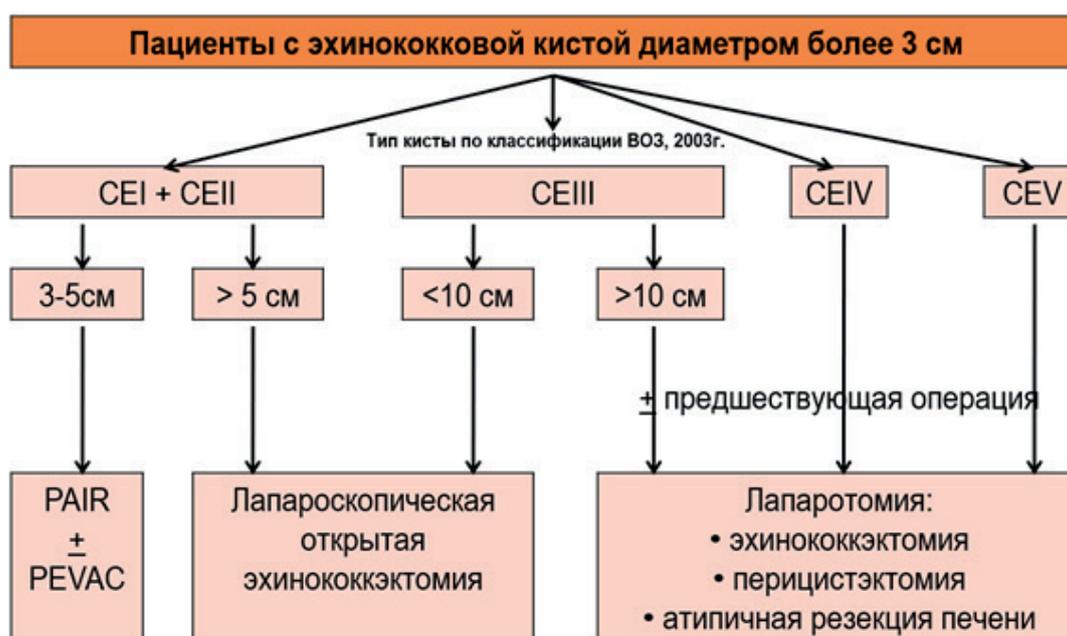


Рис. 1. Алгоритм выбора способа оперативного лечения гидатидозного эхинококкоза печени.  
Fig. 1. The algorithm for choosing the method of surgical treatment of hydatid liver echinococcosis.

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов исследуемых групп

Table 1. Comparative characteristics of patients of the studied groups

	Контрольная группа / Comparison group (n=68)	Основная группа / Experimental group (n=52)	P
Средний возраст, годы / Middle age, years	37±12,4	39±17,2	p=0.925
Женщины/мужчины / Women/men	37/31	31/21	$\chi^2= 0.325$ p= 0.569
Длительность послеоперационного наблюдения, лет / Duration of postoperative observation, years	11±4,2	6±2,1	p=0.289
Проведено противорецидивное лечение альбендазолом / Antirecurrent treatment albendazole is carried out	65	50	$\chi^2= 0.094$ p= 0.759
Одиночный эхинококкоз / Single echinococcosis	43	32	$\chi^2= 0.036$ p= 0.850
Множественный эхинококкоз / Multiple echinococcosis	15	10	$\chi^2= 0.033$ p= 0.857
Диаметр кисты 5-10 см / Diameter of a cyst is 5-10 cm	53	39	$\chi^2= 0.142$ p= 0.706
Диаметр кисты более 10 см / Diameter of a cyst is more than 10 cm	19	9	$\chi^2= 1.316$ p= 0.252
Пункционно-дренирующее вмешательство / PAIR and PEVAC intervention	52	20	$\chi^2= 17.738$ p<0,001
Лапароскопическая краевая резекция печени / Laparoscopic partial resection of the liver	-	5	-
Лапароскопия плюс наружное дренирование / Laparoscopy with external drainage	16	27	$\chi^2=10.332$ p= 0.002

жизнедеятельности [9], диаметром более 50 мм, без признаков экзогенной пролиферации. Все оперативные вмешательства выполнялись в плановом порядке у пациентов с впервые выявленным (не рецидивным) эхинококкозом печени. Общими противопоказаниями были заболевания и осложнения, при наличии которых невозможно проведение любых эндохирургических вмешательств: острые и хронические заболевания сердечно-сосудистой системы, сопровождавшиеся декомпенсацией сердечной деятельности, дыхательная недостаточность II-III стадии. Местными противопоказаниями считали множественный и сочетанный эхинококкоз печени и других органов брюшной полости; интраорганные кисты; мелкие кисты (менее 50 мм); осложненный эхинококкоз; рецидивный эхинококкоз печени и кисты с признаками экзогенной пролиферации. При наличии противопоказаний больных оперировали традиционными способами.

Чрезкожные чрезпеченочные вмешательства у больных с эхинококкозом печени выполняли, используя современные ультразвуковые аппараты, работающие в масштабе реального времени и имеющие высокое качество изображения. Для лучшей визуализации органов гепато-дуоденальной зоны использовали датчики 3,5 – 5 МГц, обладавшие глубокой проникающей и хорошей разрешающей способностью. Использовали неразъёмные насадки и пункционные насадки на датчик, имеющие цилиндрическое отверстие, в которое

вставляются различного диаметра адаптеры (от 3G до 14G) и затем игла.

Для дренирования полости эхинококковой кисты применяли рентгеноконтрастные катетеры типа «rigtail», которые предохраняли не только от дислокации, но и от перфорации стенки фиброзной капсулы. После фиксации катетера его наружный конец соединяли с удлинительной магистралью.

Противопоказаниями к пункционному вмешательству были множественный и сочетанный эхинококкоз печени и других органов брюшной полости, поверхностные кисты, осложненный, рецидивный эхинококкоз, и кисты с признаками экзогенной пролиферации, а также кисты CEIII, CEIV, CEV типа по классификации ВОЗ [10]. При наличии противопоказаний больных оперировали традиционным или эндоскопическим методом.

Вариант пункционного метода лечения эхинококковых кист печени в контрольной группе выбирали в зависимости от состояния эхинококковой кисты по данным УЗИ, согласно классификации ВОЗ 2003 года [10].

Показаниями к пункционному методу были: солитарные интрапаренхиматозные кисты I и IIА периодах жизнедеятельности, диаметром не более 50 мм., без признаков экзогенной пролиферации. При кистах более 50 мм в диаметре, с наличием дочерних пузырей, применяли пункционно-дренирующий метод. Противопоказания к пункционным методам у боль-

ных контрольной группы устанавливали, исходя из организационных, технических возможностей клиники и накопленного опыта.

У 15 больных основной группы в соответствии с разработанным алгоритмом пункционное лечение выполнено при кистах диаметром до 50 мм с тонкой фиброзной капсулой, легко спадающиеся после декомпрессии. Кроме того, в этой группе пункционно-дренирующие операции под ультразвуковой навигацией проведены 5 пациентам с внутривенечными кистами до 50 мм с отслоившейся хитиновой оболочкой (CEsII).

У всех пациентов во время операции в качестве гермицидного препарата применяли 80% глицерин с 10-минутной экспозицией. Всем пациентам основной и контрольной групп в послеоперационном периоде была назначена противорецидивная химиотерапия немозолом (альбендазол) по схеме, рекомендованной ВОЗ [11].

### Результаты и их обсуждение

Отсутствие выработанного алгоритма оперативного лечения часто вызывает разногласия между хирургами. Стремление к выполнению малоинвазивных вмешательств не всегда оправдано, однако и выполнение срединной лапаротомии при кистах диаметром менее 50 мм может быть тактически неоправданным решением.

Предпосылкой для разработки и внедрения лапароскопических и пункционных вмешательств под ультразвуковым контролем при гидатидозном эхинококкозе печени явилась оценка клинических, морфологических аспектов заболевания, а также анализ результатов традиционного лечения пациентов. В соответствии с задачами исследования, принципиально важно было не просто выполнить оперативное вмешательство лапароскопическим способом или под ультразвуковым контролем, а улучшить результаты лечения, используя алгоритм выбора хирургических методов. Известные преимущества малоинвазивных

вмешательств над традиционными рассматривались применительно к проблеме эхинококкоза печени.

Позитивными сторонами лапароскопической эхинококкэктомии считали хорошую визуализацию кист печени, особенно в поддиафрагмальном пространстве, минимальную травму передней брюшной стенки, возможность выполнения операций при множественных кистах, расположенных в различных сегментах печени из одного доступа. При этом существенно снижался риск развития гнойных осложнений со стороны операционной раны. Больные легче переносили ранний послеоперационный период. Снижение болевых ощущений у пациентов способствовало ранней активизации и быстрому восстановлению перистальтики кишечника, что давало возможность раньше начать противорецидивную химиотерапию. Кроме того сокращался период реабилитации. Экономический эффект малоинвазивных операций был так же важен, поскольку сроки восстановления трудоспособности больных эхинококкозом печени при традиционных методах лечения составляли от 1 до 3 и более месяцев в зависимости от стадии заболевания и осложнений. Максимальные сроки реабилитации больных, оперированных эндовидеохирургическим способом, не превышали 1,5 месяца.

Лапароскопические эхинококкэктомии были выполнены 16 пациентам контрольной группы. На этапе освоения метода проводили тщательный подбор пациентов. Первоначально результаты лечения оценивали только непосредственные, однако выявленные у 2 пациентов резидуальные кисты после лапароскопической эхинококкэктомии, подтвержденные при повторных операциях, привели к необходимости пересмотра показаний к лапароскопии и техники выполнения вмешательства. В основной группе были исключены пациенты с множественными внутривенечными и недоступными визуальному осмотру кистами. Был сделан вывод об обязательной эндовидеоскопии остаточной полости после удаления паразита. Наблюдения за пациентами контрольной группы было продолжено

**Таблица 2.** Непосредственные результаты лапароскопической эхинококкэктомии печени в основной и контрольной группах

**Table 2.** Immediate results of laparoscopic liver echinococcectomy in the main and control groups

	Контрольная группа, n=16	Основная группа, n=32	P
Средний койко-день / Average hospital stay, days	25±7,3	17±5,8	p=0.395
Гипертермия, сут / Hyperthermia, days	4±2,2	5±3,1	p=0.793
Гнойные осложнения со стороны остаточной полости / Purulent complications from a residual cavity	2	1	$\chi^2=0.4$ p=0.528
Редукция остаточной полости, в среднем, % / Reduction of a residual cavity, on average, %	45±13,9	38±17,4	-
Резидуальные кисты / Residual cysts	2	-	$\chi^2=1.63$ p=0.202
Повторные операции после лапароскопической эхинококкэктомии / Repeated operations after a laparoscopic echinococcectomy	2	-	$\chi^2=1.63$ p=0.202

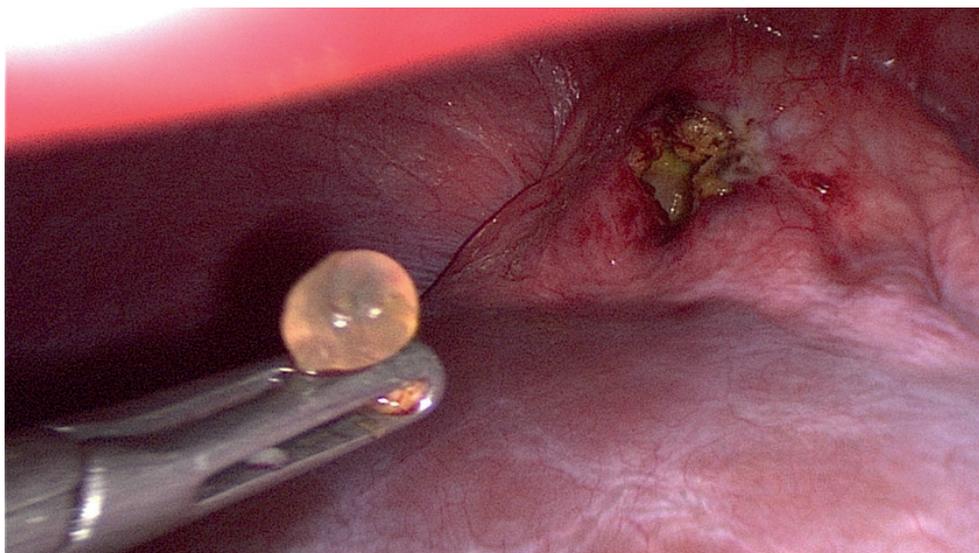


Рис. 2. Дочерняя эхинококковая киста, извлеченная из остаточной полости при лапароскопии у больной, перенесшей пункционно-дренирующее вмешательство.

Fig. 2. The daughter echinococcal cyst extracted from the residual cavity during laparoscopy in a patient undergoing puncture-draining intervention.

и в отдаленные сроки, для полного понимания формируемого алгоритма лечения. С учетом специфики эхинококкоза, детального изучения как ближайших, так и отдаленных результатов лечения, это требовало значительного времени наблюдения.

Другой проблемой лапароскопических вмешательств при эхинококкозе печени были цистобилиарные коммуникации. Появление желчи в остаточной полости кист, часто во время операции, не всегда удавалось ликвидировать простым ушиванием свищей. В большинстве наблюдений множественные мелкие коммуникации не были видны при эндовидеоскопии, что могло привести к формированию билом и желчно-му перитониту. Поэтому, у большинства пациентов выполняли наружное дренирование остаточной полости с последующим ведением ее с применением вакуумных аспирационных устройств. Нагноение остаточной полости после лапароскопической эхинококкэктомии, отмеченное у 2 пациентов контрольной группы, было успешно излечено пункцией и дренированием полости под контролем ультразвука. Аналогичное осложнение наблюдалось у 1 больного основной группы и было так же купировано пункционно-дренирующим способом.

Совершенствование технологии, разработка и внедрение в клиническую практику новых устройств для безопасного выполнения эндовидеохирургической операции [8] с учетом разработанного алгоритма, позволило значительно расширить показания к лапароскопической эхинококкэктомии у 32 пациентов основной группы. В категорию пациентов, которым были выполнены лапароскопические вмешательства, включены больные с множественными кистами, кистами больших размеров в III-IV периодах жизнедеятельности, осложненные перфорацией в желчные протоки и резидуальные эхинококковые кисты.

Непосредственные и отдаленные результаты лапароскопической эхинококкэктомии в сравниваемых группах больных эхинококкозом печени представлены в таблице 2.

Таким образом, применяя алгоритм выбора метода лечения, нам удалось снизить общее число осложнений после лапароскопической эхинококкэктомии в раннем периоде, хотя статистически эти различия незначимы ( $\chi^2=3.377$ ;  $p=0.067$ ).

Последствия пункционно-дренирующих операций при эхинококкозе печени в контрольной группе варьировали в зависимости от первоначальных размеров кист и периода их жизнедеятельности. При кистах менее 50 мм, не имевших толстой фиброзной капсулы, были получены наилучшие результаты. В большинстве наблюдений наступала быстрая облитерация остаточной полости и не отмечалось осложнений.

При пункционных и пункционно-дренирующих вмешательствах в случае размеров кист более 50 мм, с наличием ригидной фиброзной капсулы, выраженной хитиновой оболочки или дочерних пузырей, отмечались худшие ближайшие и отдаленные результаты, несмотря на удаление хитиновых оболочек. Осложнения в виде нагноений остаточной полости, длительной плохо корригируемой гипертермии отмечали у 20 (38,4%) больных, что, в конечном итоге, заставило пересмотреть показания к этим вмешательствам. У 21 (40,3%) больного потребовались повторные операции в связи с развитием гнойных осложнений. В отдаленные сроки у 9 (17,3%) пациентов, перенесших пункции и дренирование эхинококковых кист печени, выявлены резидуальные кисты, что подтвердилось при выполнении традиционных или лапароскопических повторных операций. У 2 больных мы наблюдали развитие дочерних пузырей в остаточной полости кист, что, по-

**Таблица 3.** Результаты пункционного лечения эхинококковых кист печени в основной и контрольной группах  
**Table 3.** Immediate results of puncture treatment of echinococcal liver cysts in the main and control groups

	<b>Контроль- ная группа / Comparison group, n=52</b>	<b>Основная группа / Experimental group, n=20</b>	<b>P</b>
Средний койко-день / Average hospital stay, days	12,4±3,1	8,6±1,2	p=0.256
Гипертермия, суток / Hyperthermia, days	7,8±1,2	5,1±3,3	p=0.444
Гнойные осложнения / Purulent complications	20	2	$\chi^2= 4.255$ P=0.040
Размеры кист до пункционного лечения, см / The sizes of cysts before PAIR/PEVAC treatment, cm	11,8±3,3	4,3±1,2	p=0.036
Резидуальные кисты / Residual cysts	9	2	$\chi^2= 0.165$ P=0.685
Повторные операции в ближайший период / Repeated operations during the next period	21	3	$\chi^2= 4.816$ P= 0.029

видимому, связано с недостаточной антипаразитарной обработкой во время пункционного лечения (рис. 2).

В целом, гнойные осложнения со стороны остаточной полости при пункционном лечении эхинококковых кист в контрольной группе мы связываем с наличием мелких цистобилиарных коммуникаций в больших или длительно существующих кистах. При пункционном лечении после декомпрессии у таких пациентов часто отмечалось появление окрашенного желчью содержимого по дренажам из остаточной полости. Желчь становилась фактором, препятствующим облитерации и способствующим инфицированию остаточной полости, особенно при наличии в ней дренажа и частиц хитина. При молодых, тонкостенных кистах размером до 50 мм, такие проявления практически отсутствуют.

В соответствии с разработанным алгоритмом критериями выбора метода пункционного метода лечения эхинококкоза у пациентов основной группы стала стадия жизнедеятельности и диаметр эхинококковой кисты. Пункционное лечение выполняли при кистах до 5 см.

Непосредственные и отдаленные результаты пункционных методов лечения в сравниваемых груп-

пах больных эхинококкозом представлены в таблице 3.

Результаты применения разработанного алгоритма у больных основной группы статистически значительно отличаются от таковых в контрольной группе по количеству гнойных осложнений и повторных операций после пункционно-дренирующих вмешательств.

На основании изучения клинических, инструментальных и лабораторных данных до и после операции нами была разработана шкала оценки отдаленных результатов.

Хорошим считали результат при отсутствии рецидива или резидуальных кист, при отрицательном результате ИФА на эхинококкоз, при полной облитерации остаточной полости или уменьшении её размеров до 20% от первоначального объема кисты без клинической симптоматики.

Результат операции регистрировали как удовлетворительный при отсутствии рецидива или резидуальных кист, при слабоположительном результате ИФА на эхинококкоз, при объеме остаточной полости более 50% от исходного объема кисты, без тенденции к уменьшению и без выраженной клинической симптоматики.

**Таблица 4.** Отдаленные результаты миниинвазивных вмешательств у пациентов обеих групп в сроки от 2 до 15 лет

**Table 4.** Immediate results of minimally invasive interventions in patients of both groups

	<b>Лапароскопические вмешательства / Laparoscopic interventions</b>		<b>Пункционно-дренирующие вмешательства / PAIR/PEVAC interventions</b>	
	<b>Контроль- ная группа / Comparison group, n=16</b>	<b>Основная группа / Experimental group, n=32</b>	<b>Контроль- ная группа / Comparison group, n=52</b>	<b>Основная группа / Experimental group, n=20</b>
Хорошие / Good results	12 (75%)	27 (84,4%)	13 (25%)	15 (75%)
Удовлетворительные / Satisfying results	2 (12,5%)	4 (12,5%)	18 (34,6%)	3 (15%)
Неудовлетворительные / Unsatisfactory results	2 (12,5%)	1 (3,1%)	21 (40,4%)	2 (10%)

Неудовлетворительный результат регистрировали при возникновении рецидива или прогрессии рецидивных кист, при высоком титре антител ИФА на эхинококкоз, при необходимости повторных операций при нагноении остаточной полости.

Существование остаточной полости в послеоперационном периоде или потребность в замене дренажей в остаточной полости нами за осложнение операции не принимались.

В соответствии с выбранными критериями была дана интегральная оценка отдаленных результатов миниинвазивных вмешательств у пациентов обеих групп (табл.4).

Анализ результатов лапароскопических вмешательств показал, что статистически значимые различия между группами отсутствуют («хи-квадрат» = 1,62, число степеней свободы 2,  $p > 0,05$ ), хотя число неудовлетворительных результатов удалось снизить с 12,5% до 3,1% благодаря внедрению разработанного алгоритма.

Напротив, дифференцированный подход к пункционно-дренирующим вмешательствам позволил увеличить частоту хороших результатов с 25% до 75% и снизить частоту неудовлетворительных результатов с 40,4% до 10%. Полученные различия статистически значимы («хи-квадрат» = 15,37, число степеней свободы 2,  $p < 0,05$ ).

Обращает на себя внимание факт отсутствия в основной группе статистически значимых отличий между результатами лапароскопических и пункционно-дренирующих вмешательств («хи-квадрат» = 1,20, число степеней свободы 2,  $p > 0,05$ ). Это свидетельствует о правильности выбора каждого вида малоинвазивного вмешательства в каждой конкретной

клинической ситуации, т.е. об эффективности разработанного алгоритма.

## Выводы

1. Алгоритм выбора способа хирургического лечения гидатидозного эхинококкоза печени основан на размере кист, их количестве и локализации, а также периоде жизнедеятельности паразита.

2. Внедрение дифференцированного подхода к выбору способа малоинвазивного лечения позволило улучшить результаты пункционно-дренирующих вмешательств в большей степени (с 25% до 75%), чем лапароскопических вмешательств. Это связано с обоснованным ограничением показаний к пункционно-дренирующим операциям.

3. Лапароскопическая эхинококкэктомия сохраняет за собой лидирующую роль в качестве ведущего малоинвазивного вмешательства с наилучшими отдаленными результатами, достигающими 84,4%. Это связано с быстрым одномоментным удалением хитиновой оболочки и оптимальными условиями дренирования.

4. Критериями эффективности алгоритма является сопоставимость частоты хороших результатов после каждого способа операции.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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

### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Корымасов Е.А., Иванов С.А.

Сбор и обработка материала: Панфилов К.А., Богданов В.Е.

Написание текста: Панфилов К.А., Иванов С.А.

Редактирование: Корымасов Е.А.

## Список литературы

1. Бронштейн А.М., Малышев Н.А., Лучшев В.И., Давыдова И.В. Гельминтозы органов пищеварения: проблемы диагностики и лечения. *Рос. мед. журн.* 2007; 2 (1): 67.
2. Вишневецкий В.А., Ефанов М.Г., Икрамов Р.З. Эхинококкоз печени. Хирургическое лечение. *Доказательная гастроэнтерология.* 2013; 2: 18 – 25.
3. Гилевич М.Ю. Зависимость способа эхинококкэктомии от стадии развития паразита. *Хирургия.* 1986; 4: 94-97.
4. Лотов А.Н., Черная Н.Р., Бугаев С.А. и др. Сберегающая хирургия при эхинококкозе печени. *Анналы хирургической гепатологии.* 2011; 16 (4): 11 – 18.
5. Менхтоого Б., Даваатэрен Н., Эрдэнэ С. Формы множественного эхинококкоза печени. *Сиб. мед. Журн.* 2003; 2: 81 – 84.
6. Мирходжаев И.А., Иноятвов Х.Х., Норов Ф.Х. Оптимизация методов хирургического лечения множественного и рецидивных форм эхинококкоза печени. *Биология и интегративная медицина.* 2016; 1: 20 – 27.
7. Монхтоого Б., Ишдорж П., Эрдэнэ С. Осложнения множественного эхинококкоза печени. *Acta Biomedica Scientifica.* 2005; 7: 78 – 80.
8. Иванов С.А., Анорьев Н.И., Панфилов К.А. Патент РФ на полезную модель № 184517/ 04.07.2018. Бюл. №31. Устройство для установочной дренажей в полостные образования. Режим доступа: [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet?DB=RUPM&rn=9190&DocNumber=184517&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPM&rn=9190&DocNumber=184517&TypeFile=html). Дата обращения: 26.03.2019
9. Чернышев В.Н., Иванов С.А. Хирургия эхинококкоза печени. С.: Самарабланкидат. 2005.

## References

1. Bronstein AM, Malyshev NA, Luchshev VI, Davydova IV. Helminthiasis of the digestive system: problems of diagnosis and treatment. *Ros. med. zhurn.* 2007; 2 (1): 67. (In Russ)
2. Vishnevsky VA, Efanov MG, Ikramov RZ. Liver echinococcosis. Surgical treatment. *Dokazatel'naya gastroenterologiya.* 2013; 2: 18 – 25. (In Russ)
3. Gilevich MY. Dependence of the method of echinococcectomy on the parasite development stage. *Khirurgiya.* 1986; 4: 94 – 97. (In Russ)
4. Lotov AN, Chernaya NR, Bugaev SA. Saving surgery in liver echinococcosis. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii.* 2011; 16 (4): 11 – 18. (In Russ)
5. Menkhtogoo B, Davaatseren N, Erdene S. Forms of multiple liver echinococcosis. *Sib. med. Zhurn.* 2003; 2: 81 – 84. (In Russ)
6. Mirkhodzhaev IA, Inoyatov KhKh, Norov FK. Optimization of methods of surgical treatment of multiple and recurrent forms of liver echinococcosis. *Biologiya i integrativnaya meditsina.* 2016; 1: 20 – 27. (In Russ)
7. Monkhtogoo B, Ishdorzh P, Erdene S. Complications of multiple liver echinococcosis. *Acta Biomedica Scientifica.* 2005; 7: 78 – 80. (In Russ)
8. Ivanov SA, Anor'ev NI, Panfilov KA. Patent RF na poleznuyu model' № 184517/ 04.07.2018. Byul. №31. Ustroistvo dlya ustanovki drenazhei v polostnye obrazovaniya. Rezhim dostupa: [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet?DB=RUPM&rn=9190&DocNumber=184517&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPM&rn=9190&DocNumber=184517&TypeFile=html). Data obrashcheniya: 26.03.2019. (In Russ)
9. Chernyshev VN, Ivanov SA. Khirurgiya ekhinokokkoza pecheni. S.: Samarablankizdat. 2005. (In Russ)

10. ВОЗ [Интернет]. Эхинококкоз. Основные факты. [Дата обращения: 01.09.2018]. Доступ по ссылке: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>.
11. Эхинококкоз [Интернет]. Химиотерапия при лечении эхинококкоза. [Дата обращения: 01.09.2018]. Доступ по ссылке: <http://www.echinococcus.ru/himioterapiya-ehinokokkoza-chir/>.
12. Федеральная служба по надзору в сфере защиты потребителей и благополучия человека [Интернет]. О заболеваемости эхинококкозом и альвеококкозом в Российской Федерации. [Дата обращения: 01.09.2018]. Доступ по ссылке: [http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=1097](http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=1097).

10. ВОЗ [Internet]. Echinokokkoz. Osnovnye fakty. [Data obrashcheniya: 01.09.2018]. Dostup po ssylke: <http://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>. (In Russ)
11. Ekinokokkoz [Internet]. Khimioterapiya pri lechenii ekinokokkoza. [Data obrashcheniya: 01.09.2018]. Dostup po ssylke: <http://www.echinococcus.ru/himioterapiya-ehinokokkoza-chir/>. (In Russ)
12. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity potrebitel'ei i blagopoluchiya cheloveka [Internet]. O zaboлеваemosti ekinokokkozom i al'veokokkozom v Rossiiskoi Federatsii. [Data obrashcheniya: 01.09.2018]. Dostup po ssylke: [http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=1097](http://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=1097). (In Russ)

### Информация об авторах

1. Панфилов Константин Аркадьевич - врач-хирург, Самарский государственный медицинский университет, e-mail: [panfilov13@mail.ru](mailto:panfilov13@mail.ru)
2. Иванов Сергей Анатольевич - д.м.н., профессор кафедры хирургии ИПО, Самарский государственный медицинский университет, e-mail: [docisa@mail.ru](mailto:docisa@mail.ru)
3. Кормасов Евгений Анатольевич - проректор по лечебной работе, заведующий кафедрой хирургии ИПО, Самарский государственный медицинский университет, e-mail: [korymasov@mail.ru](mailto:korymasov@mail.ru)
4. Богданов Владимир Евгеньевич - к.м.н., врач-хирург, Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, e-mail: [uzi100@mail.ru](mailto:uzi100@mail.ru)

### Information about the Authors

1. Konstantin Arkad'evich Panfilov –surgeon, Samara State Medical University, e-mail: [panfilov13@mail.ru](mailto:panfilov13@mail.ru)
2. Sergey Anatol'evich Ivanov - Ph.D., professor of the Department of the surgery of Samara State Medical University, e-mail: [docisa@mail.ru](mailto:docisa@mail.ru)
3. Evgeniy Anatol'evich Korymasov - Vice-Rector for clinical work, Head of the Department of Surgery IPO of Samara State Medical University, e-mail: [korymasov@mail.ru](mailto:korymasov@mail.ru)
4. Vladimir Evgen'evich Bogdanov - Ph.D., surgeon, Samara regional clinical hospital V. D. Seredavina, e-mail: [uzi100@mail.ru](mailto:uzi100@mail.ru)

### Цитировать:

*Панфилов К.А., Иванов С.А., Кормасов Е.А., Богданов В.Е. Выбор способа и анализ результатов применения малоинвазивных методов лечения гидатидозного эхинококкоза печени. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 4: 222-229. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-222-229.*

### To cite this article:

*Panfilov K.F., Ivanov S.A., Korymasov E.A., Bogdanov V.E. Selection of the Method and Analysis of the Results of the Application of Minimally Invasive Methods of Treatment of Hydatidous Liver Echinococcosis. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 4: 222-229. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-222-229.*

## Комплексное лечение больных лимфедемой нижних конечностей

© Г.В. ЯРОВЕНКО, П.Н. МЫШЕНЦЕВ

Самарский государственный медицинский университет, пр. Карла Маркса, д. 165 Б, Самара, 443079, Российская Федерация

**Актуальность.** Разработка и внедрение методов оценки морфологического и функционального состояния лимфооттока далеки от окончательного решения у пациентов с лимфедемой нижних конечностей.

**Цель.** Оптимизация результатов комплексного лечения больных с лимфедемой нижних конечностей с использованием установки для гравитационной терапии.

**Материалы и методы.** Комплексное лечение пациентов с применением гравитационной терапии проведено у 56 больных в возрасте от 19 до 68 лет ( $56 \pm 2,8$  лет), которые методом серийной выборки пациенты были скомпонованы в 2 группы. Первая группа – первичная лимфедема (16), 2 группа - вторичная лимфедема нижних конечностей (40). Первая стадия заболевания была установлена у 9 пациентов, II – у 24, III – у 23 человек. Нами применялись методы инструментального и лабораторного исследований. Изучали данные антропометрии, триплексного сканирования вен, ультразвукового исследования мягких тканей и лимфатических узлов, компьютерной термографии, гидрофильной пробы Мак - Клюра и Олдрича и компьютерной томографии. В лечении пациентов применяли консервативную и компрессионную терапию, а так же физиотерапевтическое воздействие.

**Результаты и их обсуждение.** После использования гравитационной терапии нами было отмечено уменьшение периметра окружности на стопе и в нижней трети голени на 1-1,5 см у пациентов 2 группы с I и II стадиями. По данным УЗИ наблюдалось колебание толщины и эхогенности мягких тканей, динамика изменений паракортикального и медулярного слоя пахового лимфатического узла. При измерении плотности подкожной клетчатки у пациентов с I стадией лимфедемы показатель возрастал от  $-118 \pm 4,17$  HU до  $-127 \pm 4,07$  HU, у пациентов II стадией от  $-104,76 \pm 2,11$  HU до  $-108,85 \pm 5,40$  HU, что свидетельствовало об уменьшении плотности мягких тканей. Показатели компьютерной термографии выражались в усилении инфракрасного излучения и увеличения абсолютных и относительных параметров их площади. Волдырная проба Мак-Клюра и Олдрича подтверждала умеренное увеличение времени рассасывания кожной папулы у пациентов 2 группы. **Заключение.** Эффективность применения гравитационной терапии объясняется повышением давления в интерстициальном пространстве, которое усиливает функцию капиллярного лимфатического насоса и стимулирует активность сохраненных лимфангионов. Использование гравитации повышает эффективность комплексного лечения пациентов с лимфедемой нижних конечностей, за исключением врожденных изменений.

**Ключевые слова:** лимфедема нижних конечностей; гравитационная терапия; ультразвуковое исследование; термография; гидрофильная проба

## Comprehensive Treatment of Patients with Lymphedema of the Lower Extremities

© G.V. YAROVENKO, P.N. MYSHENTSEV

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

**Background.** The development and implementation of methods for assessing the morphological and functional state of lymphatic drainage are far from the final decision in patients with lower limb lymphedema.

**Objective.** Optimization of the results of complex treatment of patients with lymphedema of the lower extremities using the installation for gravitational therapy.

**Material and methods.** Comprehensive treatment of patients using gravitational therapy was performed in 56 patients aged 19 to 68 years ( $56 \pm 2,8$  years), who were arranged into 2 groups by the method of serial sampling. The first group is primary lymphedema (16), the second group is secondary lymphedema of the lower extremities (40). The first stage of the disease was established in 9 patients, II - in 24, III - in 23 people. We used instrumental and laboratory research methods. We studied the data of anthropometry, triplex scanning of veins, ultrasound examination of soft tissues and lymph nodes, computer thermography, hydrophilic test of Mac - Clure and Aldrich and computed tomography. In the treatment of patients used conservative and compression therapy, as well as physiotherapy.

**Results and discussion.** After using gravitational therapy, we noted a decrease in the perimeter of the circumference on the foot and in the lower third of the leg by 1-1.5 cm in patients of group 2 with stages I and II. According to ultrasound, there was a fluctuation in the thickness and echogenicity of soft tissues, the dynamics of changes in the paracortical and medullary layer of the inguinal lymph node. When measuring the density of subcutaneous tissue in patients with stage I lymphedema, the indicator increased from  $-118 \pm 4,17$  HU to  $-127 \pm 4,07$  HU, in patients with stage II, from  $-104,76 \pm 2,11$  HU to  $-108,85 \pm 5,40$  HU, indicating a decrease in soft tissue density. Indicators of computer thermography were expressed in the amplification of infrared radiation and an increase in the absolute and relative parameters of their area. Blister test of McClure and Aldrich confirmed a moderate increase in the time of resorption of skin papules in patients of group 2.

**Conclusion.** The effectiveness of using gravitational therapy is explained by an increase in pressure in the interstitial space, which enhances the function of the capillary lymph pump and stimulates the activity of stored lymphangions. The use of gravity increases the effectiveness of complex treatment of patients with lymphedema of the lower extremities, with the exception of congenital changes.

**Keywords:** lymphedema of the lower extremities; gravitational therapy; ultrasound; thermography; hydrophilic sample

Несмотря на разработку и внедрение в последние десятилетия достоверных методов оценки морфологического и функционального состояния лимфооттока, многие аспекты диагностики и лечения пациентов с лимфатическими отеками конечностей далеки от окончательного решения [1]. Ближайшие и отдаленные результаты применяемых в настоящее время оперативных вмешательств показывают, что они не всегда приносят желаемый эффект [2]. Опыт ведущих медицинских центров свидетельствует об основной роли планомерных консервативных мероприятий в комплексном лечении больных с нарушениями периферического лимфооттока. Значительное место в структуре консервативного лечения занимают различные методы физиотерапевтического характера, воздействующие на определенные звенья патогенеза заболевания и получившие название комплексной противоотечной физиотерапии [3]. Широкое применение получила перемежающаяся пневматическая компрессия, нашли свое применение магнито- и лазеротерапия, амплипульс-терапия, электрофорез с ферментами, электростимуляция лимфатических сосудов, баротерапия [4,5]. В лечении пациентов предлагаются сочетания одновременного использования ручного лимфодренажа и электростатического поля, СМТ-терапии, электромеханического лимфомассажа [6]. Вместе с тем, вполне оправданным является разработка и применение новых, эффективных способов физиотерапевтического лечения.

### Цель

Оптимизация результатов комплексного лечения больных с лимфатическими отеками конечностей с использованием установки для гравитационной терапии.

### Материалы и методы

Комплексное лечение с применением гравитационной терапии проведено у 56 больных в возрасте от 19 до 68 лет. Методом серийной выборки пациенты

были скомпонованы в 2 группы. Первая группа пациентов с первичной лимфедемой нижних конечностей - 16, вторая группа пациентов с вторичной лимфедемой нижних конечностей - 40. Первая стадия заболевания была выявлена у 9 пациентов, II – у 24, III – у 23 человек.

В обследовании и для контроля лечения пациентов применяли методы инструментального и лабораторного исследований. Использовали антропометрию в виде измерений окружности конечностей на стандартных уровнях. Для определения состояния венозного кровотока, выявления возможной клапанной несостоятельности выполняли триплексное сканирование венозных сосудов, а также ультразвуковое исследование мягких тканей конечности и лимфатических узлов с целью изучения их линейных размеров и структурной композиции, а так же структуры кожи и подкожной жировой клетчатки. Высокой информативностью в визуализации и, особенно в количественном определении плотности мягких тканей обладала компьютерная томография, выполненная у 34 пациентов [7].

Оценка микроциркуляции нижних конечностей проводилась с помощью компьютерной термографии во всей конечности или ее сегменте с определением участков повышенного инфракрасного излучения и их площадей, проведением термопрофиля, контрастированием, построением диаграмм, гистограмм и их анализом в динамике [8]. Резорбционная функция лимфатической системы пораженной конечности исследовалась с применением гидрофильной пробы Мак - Клюра и Олдрича.

В лечении пациентов применяли консервативную терапию – назначение флеболимфотропных (детралекс, флебодиа и др.), репаративных (актовегин, солкосерил), антигистаминных (диазолин и др.) и антибактериальных препаратов, а также компрессионную терапию. В комплексе методов физиотерапевтического воздействия с учетом противопоказаний использовали перемежающуюся пневматическую компрессию,

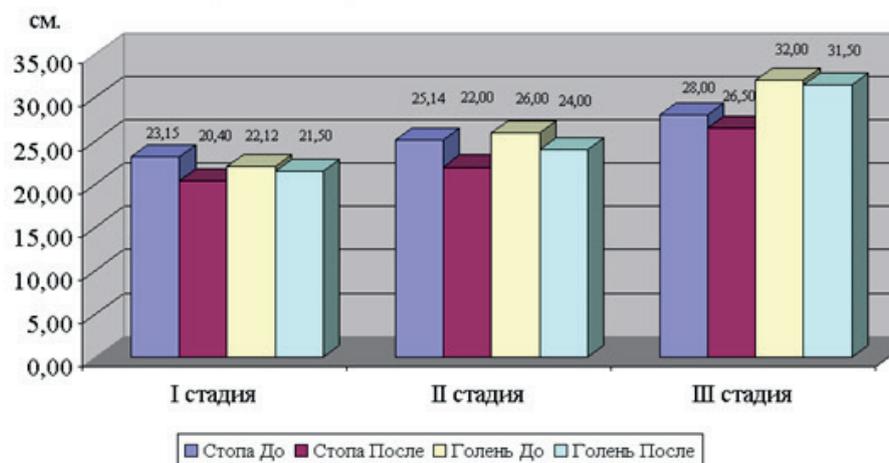


Рис. 1. Динамика показателей окружности конечностей у пациентов лимфедемой в процессе комплексного лечения.  
Fig. 1. Dynamics of limb circumference parameters in patients with lymphedema in the course of complex treatment.

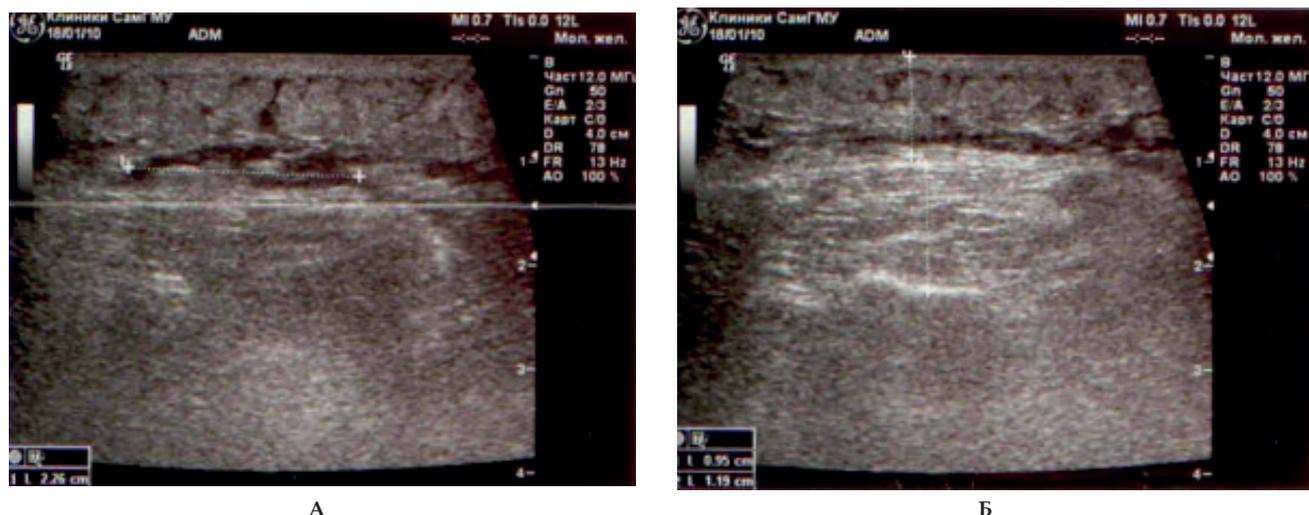


Рис. 2. Эхограммы мягких тканей голени пациентки С. с вторичной лимфедемой III стадии до (А) и после (Б) комплексного лечения.

Fig. 2. Echograms of soft tissues of the tibia of patient C. with secondary lymphedema of stage III before (A) and after (B) complex treatment.

массаж, лазеротерапию (ВЛОК). При лимфатических отеках, осложненных рецидивирующим рожистым воспалением, применяли ультрафиолетовое облучение крови (АУФОК).

Гравитационную терапию осуществляли на установке искусственной силы тяжести «Салют» представляющей горизонтально расположенную электроцентрифугу короткого радиуса действия. Во время сеанса гравитационной терапии пациент с эластическими бинтами или чулками на нижних конечностях располагался на ложе установки головой в центре вращения и периодически выполнял движения на педальном тренажере. В процессе проведения курса гравитационной терапии начальная скорость вращения установки составляла 29-30 об/мин с постепенным увеличением скорости через каждые два сеанса на 1-2 об/мин. Максимальная скорость не превышала 34 об/мин, что обеспечивало умеренное возрастание гравитационной нагрузки в пределах +1,5-2 G. Количество сеансов составляло 10-12 при продолжительности каждого 10 мин.

### Результаты и их обсуждение

Наблюдения показали, что при комплексном лечении с использованием гравитационной терапии все больные отмечали субъективно положительный

эффект в виде уменьшения чувства тяжести и распирания в пораженной конечности. Побочных эффектов общего и местного характера не отмечалось. При измерении окружности конечности до и сразу после сеанса гравитационной терапии выявлялось уменьшение периметра стопы, нижней трети голени в среднем на 1-1,5 см преимущественно у пациентов 2 группы с I и II стадиями. У больных 1 группы изменение периметра на перечисленных уровнях практически не менялось. Динамика показателей окружности конечностей в конце курса комплексного лечения свидетельствовала об уменьшении периметров на уровне стопы и нижней трети голени в среднем на 14-15% у пациентов с I и II стадиями заболевания и на 8-12% у больных с III стадией лимфедемы (рис. 1).

По данным ультразвукового сканирования мягких тканей конечности, наблюдались колебания их толщины и эхогенности, а также изменение протяженности лимфатических лакун в подкожной клетчатке. Паракортикальный слой пахового лимфатического узла уменьшался, а медуллярный слой увеличивался, однако линейные размеры лимфатических узлов остались неизменными. Наиболее характерно эти явления отмечались у большинства пациентов со II стадией лимфедемы. Ультразвуковое исследование, выполненное у отдельных больных этой группы до

Таблица 1. Результаты пробы Мак-Клюра и Олдрича у больных лимфедемой до и после комплексного лечения  
Table 1. Results of McClure and Aldrich test in patients with lymphedema before and after complex treatment

Стадия заболевания / Stage of disease	Время рассасывания кожной папулы (мин) / Time of resorption of the skin papule (min)			
	стопа / foot		голень / shin	
	до / before	после / after	до / before	после / after
I стадия / I stage (n=9)	24,35±2,32	28,13±3,46	28,12±2,83	34,75±3,12
II стадия / II stage (n=24)	16,44±3,12	19,13±2,55	17,08±2,69	21,13±2,52
III стадия / III stage (n=23)	9,75±2,13	10,22±1,47	10,40±2,88	11,50±2,15

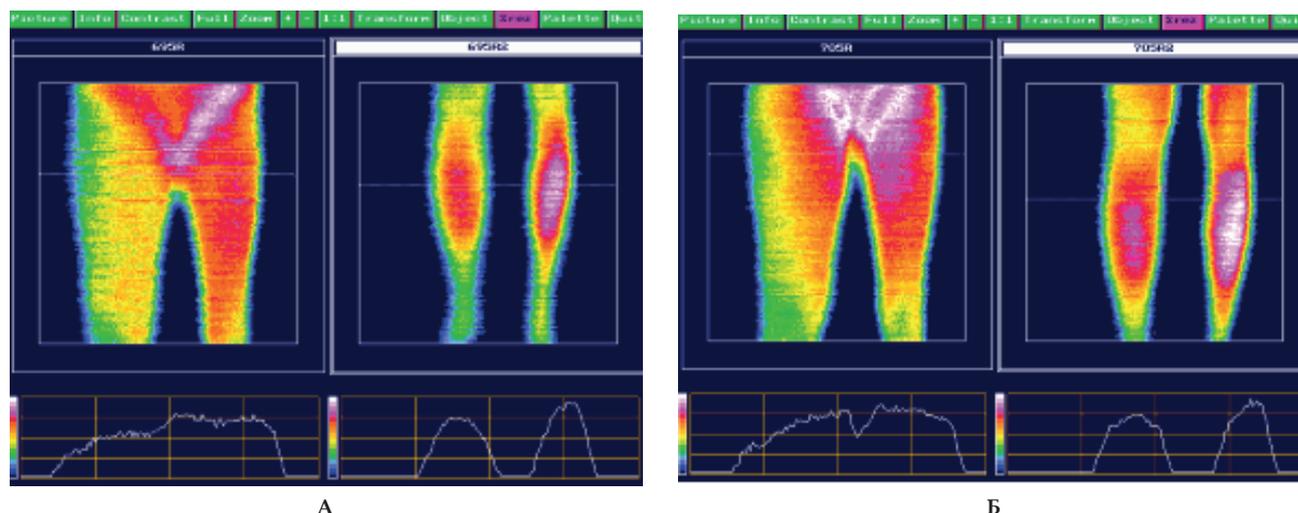


Рис. 3. Термограммы нижних конечностей пациентки С. с лимфедемой III стадии до (А) и после (Б) комплексного лечения.  
Fig. 3. Thermograms of the lower extremities of patient C. with stage III lymphedema before (A) and after (B) complex treatment.

и сразу после сеанса гравитационной терапии показывали уменьшение толщины и визуальное снижение эхогенности подкожной клетчатки на уровне стопы и нижней трети голени. Появление гипоэхогенности обусловлено преходящим повышением капиллярной фильтрации, тканевого давления и «гидратацией» интерстициального пространства.

В III стадии лимфатического отека, характеризующейся нарастающей фиброзной перестройкой мягких тканей по данным ультразвукового исследования наблюдались незначительные изменения толщины мягких тканей лишь у 4 из 23 пациентов. Эхогенность подкожной клетчатки практически не менялась. В то же время, выраженные лимфатические лакуны, расположенные между участками склерозированных тканей, после сеанса гравитационной терапии изменяли свои размеры и форму (рис. 2).

Результаты компьютерной томографии конечностей с высокой степенью визуализации подтверждали изменение количественных показателей состояния тканей конечности. Особое значение имело измерение плотности подкожной клетчатки. У пациентов с I стадией лимфедемы в процессе лечения показатель возрастал в среднем от  $-118 \pm 4,17$  HU до  $-127 \pm 4,07$  HU, у пациентов II стадией от  $-104,76 \pm 2,11$  HU до  $-108,85 \pm 5,40$  HU, что свидетельствовало об уменьшении плотности мягких тканей. В III стадии заболевания количественный показатель плотности мягких тканей составлял в среднем  $-85,50 \pm 4,04$  HU без тенденции к изменению.

Показатели компьютерной термографии свидетельствовали об усилении микроциркуляции в дистальных отделах конечностей и выражались в усилении инфракрасного излучения и увеличения абсолютных и относительных параметров их площади на голенях в нижней, средней трети и по медиальной поверхности бедер (рис. 3).

По данным пробы Мак-Клюра и Олдрича после завершения курса лечения у больных с I, II стадиями и в меньшей степени с III стадией заболевания наблюдалось умеренное увеличение времени рассасывания кожной папулы, только у пациентов 2 группы. Это косвенно свидетельствовало о снижении отечности и улучшении резорбционно-транспортной функции лимфатической системы (табл. 1).

Гидрофильная проба положительна у пациентов с сохраненной или частично сохраненной функцией лимфангиона. Ее результативность напрямую зависит от стадии лимфедемы и степени склеротических изменений в мягких тканях стоп, голеней и бедер нижних конечностей.

### Заключение

Эффективность применения гравитационной терапии в комплексном лечении больных с лимфатическими отеками конечностей можно объяснить повышением давления в интерстициальном пространстве, которое усиливает функцию капиллярного лимфатического насоса и стимулирует активность сохраненных лимфангионов. Наряду с ВЛОК улучшает микроциркуляцию, снижает степень дистрофических изменений и разрастания соединительной ткани. Стимулирует лимфатический дренаж тканей и способствует разрушению и удалению макромолекулярных веществ из интерстиция. Использование гравитации, как естественного физического фактора в сочетании с мышечными сокращениями, повышает эффективность комплексного лечения пациентов с лимфедемой нижних конечностей, за исключением первичных изменений в лимфатической системе.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

## Список литературы

1. Горшков С.З., Мусалатов Х.А. *Словность конечностей и наружных половых органов*. М.: Медицина. 2002; 207.
2. Абалмасов К.Г., Малинин А.А. Результаты хирургического, микрохирургического с сочетанного лечения лимфедемы. Материалы IV съезда лимфологов России. Москва. 2011; 6-7.
3. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema. 2009 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2009; 42: 51-60.
4. Бубнова Н.А. Консервативное лечение лимфедемы нижних конечностей. *Consilium Medicum*. 2010; 12: 8.
5. Поташов Л.В. *Хирургическая лимфология*. СПб: Изд-во «ЛЭТИ», 2002; 273.
6. Siqueira K, Grochoski M. Volumetric alterations utilizing the RAGodoy device to treat lymphedema of the lower extremities. *Journal Phlebology and Lymphology*. 2009; 2: 16-18.
7. Мышенцев П.Н., Сушков С.А., Каторкин С.Е., Демидов С.И. *Диагностика лимфедемы конечностей*. М.: Флебология. 2017; 11: 4: 228-237.
8. Яровенко Г.В., Макаров А.В., Боклин А.А. Термография как метод оценки состояния сосудов шеи, верхних и нижних конечностей. Самара: Типография ИП Никифоров. 2018: 86.

## References

1. Gorshkov SZ, Musalатов KhA. *Slonovost' konechnostei i naruzhnykh polovykh organov*. M.: Meditsina. 2002; 207. (in Russ.)
2. Abalmasov KG, Malinin AA. Rezul'taty khirurgicheskogo, mikrokhirurgicheskogo s sochetannogo lecheniya limfedemy. Materialy IV s"ezda limfologov Rossii. Moskva. 2011; 6-7. (in Russ.)
3. The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema. 2009 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2009; 42: 51-60.
4. Bubnova NA. Conservative treatment of lymphedema of the lower extremities. *Consilium Medicum*. 2010; 12: 8. (in Russ.)
5. Potashov LV. *Khirurgicheskaya limfologiya*. SPb: Izd-vo «LETI», 2002; 273. (in Russ.)
6. Siqueira K, Grochoski M. Volumetric alterations utilizing the RAGodoy device to treat lymphedema of the lower extremities. *Journal Phlebology and Lymphology*. 2009; 2: 16-18.
7. Myshentsev PN, Sushkov SA, Katorkin SE, Demidov SI. *Diagnostika limfedemy konechnostei*. M.: Flebologiya. 2017; 11: 4: 228-237. (in Russ.)
8. Yarovenko GV, Makarov AV, Boklin AA. *Termografiya kak metod otsenki sostoyaniya sudov shei, verkhnikh i nizhnikh konechnostei*. Samara: Tipografiya IP Nikiforov. 2018: 86. (in Russ.)

## Информация об авторах

1. Яровенко Галина Викторовна – д.м.н., доцент кафедры и клиники госпитальной хирургии СамГМУ, e-mail: yarovenko\_galina@mail.ru
2. Мышенцев Павел Николаевич – к.м.н., доцент кафедры и клиники госпитальной хирургии СамГМУ, e-mail: pnmy63@rambler.ru

## Information about the Authors

1. Galina Victorovna Yarovenko – Ph.D., associate Professor of the chair and clinic of hospital surgery of Samara state medical University, e-mail: yarovenko\_galina@mail.ru
2. Pavel Nikolaevich Myshentsev – Ph.D., associate Professor of the chair and clinic of hospital surgery of Samara state medical University, e-mail: pnmy63@rambler.ru

## Цитировать:

Яровенко Г.В., Мышенцев П.Н. Комплексное лечение больных лимфедемой нижних конечностей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 230-234. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-230-234.

## To cite this article:

Yarovenko G.V., Myshentsev P.N. *Comprehensive Treatment of Patients with Lymphedema of the Lower Extremities. Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 230-234. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-230-234.

## Применения гидрогелевых композиционных полифункциональных депо-систем в оказании паллиативной помощи в ЛОР практике

© Н.А. ХАРЬКОВА<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

<sup>2</sup>Воронежская городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1, п-т Патриотов, д. 23, Воронеж, 394065, Российская Федерация

**Актуальность.** Рак гортани является наиболее распространённой злокачественной опухолью гортани и составляет около 3 % от всех злокачественных опухолей человека. Кровотечения при раке гортани наиболее сложное и опасное осложнение, несущее непосредственную угрозу жизни онкологического пациента. Для пациентов с хирургической патологией ЛОР-органов вмешательства обычно характеризуются выраженной болевой импульсацией в зоне хирургического доступа. В связи с эти наиболее современным и эффективным является использование гелевых полимерных перевязочных средств. Наступление обезболивающего эффекта в области послеоперационной раны при этом отмечено в течение первых 60 - 90 минут после наложения такой повязки.

**Цель исследования.** Определить эффективность полифункциональной депо-системы пролонгированного действия на гелевой основе «Колегель-АДЛ» различной степени вязкости при тампонаде гортани и трахеи для устранения регионарной геморрагии.

**Материалы и методы.** Перевязочный материал «Колетес-АДЛ» использовали при лечении 39 пациентов со злокачественными опухолями гортани. Пациенты поступали в экстренном порядке с кровотечениями из гортани, находились на стационарном лечении в БУЗ ВО БСМП № 1, г. Воронеж. Имело место морфологическое разнообразие злокачественных опухолей данной локализации. В контрольную группу включены 19 человек с аналогичными деструктивно-опухолевыми процессами, осложненными кровотечением, лечение которых проводилось по общепринятой методике.

**Результаты.** В качестве критериев излеченности учитывали скорость уменьшения реактивных явлений в ране и созревания молодых грануляций. Высокая вязкость гидрогелевого перевязочного средства, упругая консистенция, введенный в его состав антисептик и местный анестетик позволяют использовать его в виде длительно стоящего тампона. Одним из существенных преимуществ использования «Колегель-АДЛ» является создание барьера для проникновения инфекции в полость черепа. Введенный в состав перевязочного средства местный анестетик Лидокин позволяет пролонгировано купировать болевой синдром, что уменьшает потребность в парентеральном введении анестетиков.

В группе контроля при использовании перевязочных средств на марлевой основе, при смене повязок, происходило травматическое воздействие на раневую поверхность, а также остатки марлевых волокон в ране приводили к нежелательным последствиям в форме воспалительных реакций.

**Вывод.** Полифункциональная депо-система на гелевой основе может быть рекомендована для местного лечения раневого процесса в оториноларингологии в плане терапии и профилактики гнойных осложнений раневых поверхностей больных с онкологической патологией гортани осложненной кровотечением, как местное противоотечное, гемостатическое, антисептическое и обезболивающее средство.

**Ключевые слова:** рак гортани; кровотечения; гелевые полимерные перевязочные средства; полифункциональные депо-системы; «Колегель-АДЛ»

## Applications of Hydrogel Composite Multifunctional Depots Systems in Rendering Palliative Care in Otorhinolaryngology

© N.A. CHARKOVA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>N.N. Burdenko Voronezh state medical University, Voronezh, Russian Federation

<sup>2</sup>Voronezh city clinical emergency hospital № 1, Voronezh, Russian Federation

**Background.** Throat cancer is the most widespread malignant tumor of a throat and makes about 3% of all malignant tumors of the person. Bleedings at throat cancer the most difficult and dangerous complication posing direct threat to life of the oncological patient. For patients with surgical pathology of ENT organs of intervention are usually characterized by the expressed painful impulsation in a zone in a zone of surgical access. Due to these the most modern and effective is use of gel polymeric dressing means. Approach of analgesic effect in the field of a postoperative wound at the same time is noted within the first 60 - 90 minutes after imposing of such bandage.

**Aim.** To determine efficiency multifunctional by depot system of the prolonged action on a gel basis of Kolegel-ADL of various degree of viscosity at a tamponada of a throat and trachea for elimination of a regionarny gemorragiya.

**Materials and methods.** Koletes-ADL dressing was used at treatment of 39 patients with malignant tumors of a throat. Patients arrived in the emergency order with bleedings from a throat, were on hospitalization in BOUZAS IN BSMP No. 1, Voronezh. A morphological variety of malignant tumors of this localization took place. The control group has included 19 people with similar destructive and tumoral processes complicated by bleeding treatment of which was carried out by the standard technique.

**Results.** As criteria of an izlechennost considered the speed of reduction of the jet phenomena in a wound and maturing of young

granulations. The high viscosity of hydrogel dressing means, elastic consistence, entered into its structure of antiseptics and local anesthetic allow to use it in a look is long the standing tampon. One of essential advantages of use of Kolegel-ADL is creation of a barrier to penetration of an infection into a skull cavity. The local anesthetic of Lidokin entered into structure of dressing means allows is prolonged to stop a pain syndrome that reduces the need for parenteral introduction of anesthetics.

In group of control when using dressing means on a gauze basis, when changing bandages, there was a traumatic impact on a wound surface and also the remains of gauze fibers in a wound led to undesirable consequences in the form of inflammatory reactions.

**Conclusion.** Multifunctional the depot system on a gel basis can be recommended for local treatment of wound process in otorhinolaryngology in respect of therapy and prevention of purulent complications of wound surfaces of patients with oncological pathology of the throat complicated by bleeding as local antiedematous, haemo static, antiseptic and anesthetic.

**Keywords:** throat cancer; bleedings; gel polymeric dressing means; multifunctional depots systems; Kolegel-ADL

Кровотечения при раке гортани наиболее тяжелое и опасное осложнение, несущее непосредственную угрозу жизни онкологического пациента. Прогнозировать время и интенсивность такого кровотечения практически невозможно, летальный исход при этом имеет высокую долю вероятности. Основными причинами смерти пациента являются нарушение целостности стенки пораженных опухолью сосудов, что в свою очередь приводит к смерти от удушья при попадании крови в дыхательные пути [2, 5, 9]. При обширных кровотечениях из гортани и верхней части трахеи, где общее лечение оказывается недостаточно эффективным, в крайних случаях может потребоваться трахеотомия и тампонада гортани и трахеи.

По данным ВОЗ ежегодно выявляется 0,5 млн. больных с первичным раком головы и шеи. В России на 100 тыс. населения этот показатель составляет 0,66. Преимущественный возраст 50 -70 лет, мужчин среди заболевших в 1,7 раза больше чем женщин [3, 4]. Одной из основных задач использования гемостатических средств является профилактика осложнений в форме кровотечений, представляющих серьезную угрозу для жизни человека. В этом плане эффективно использование полифункциональных гидрогелевых перевязочных средств с импрегнированными в них фармакологическими препаратами группы антисептиков и анальгетиков [6, 7, 11, 12]. Для таких целей наиболее подходит средство «Колегель-АДЛ», имеющее высокую степень структурируемости и упругости, что показано для длительно стоящих тампонов, не требующих смены и, в последующем, подвергающихся биодеградации (рис. 1).

Известно, что для пациентов с хирургической патологией ЛОР-органов вмешательства обычно характеризуются выраженной болевой импульсацией в зоне хирургического доступа [1]. После контактного соприкосновения раневой поверхности и гелевого полимерного перевязочного средства наступление обезболивающего эффекта в области послеоперационной раны отмечено в течение 60-90 минут [8, 10]. Это позволяет уменьшить использование анальгетиков в форме инъекций и таблетированных препаратов для купирования болевого синдрома. Доза и кратность перорального и инъекционного применения анальгетиков уменьшается при использовании перевязочных средств на основе «Колегель-АДЛ» за счет наступле-

ния местноанестезирующего действия входящего в состав повязки Лидокаина в ближайшие 1,5–2 часа после манипуляции, а также поддерживается эффект обезболивания за счет пролонгированного дозированного поступления анестетика и в более поздние сроки после операций.

Альгинат натрия, являющийся основой гелевой субстанции полифункционального перевязочного средства «Колегель-АДЛ», создает условия для некролиза, улучшает местную санацию, способствует адекватному дренированию раневого процесса, обеспечивая мягкий и плавный переход к фазе пролиферации в более ранние сроки.

### Цель

Определить эффективность полифункциональной депо-системы пролонгированного действия на гелевой основе «Колегель-АДЛ» различной степени вязкости при тампонаде гортани и трахеи для устранения регионарной геморрагии.

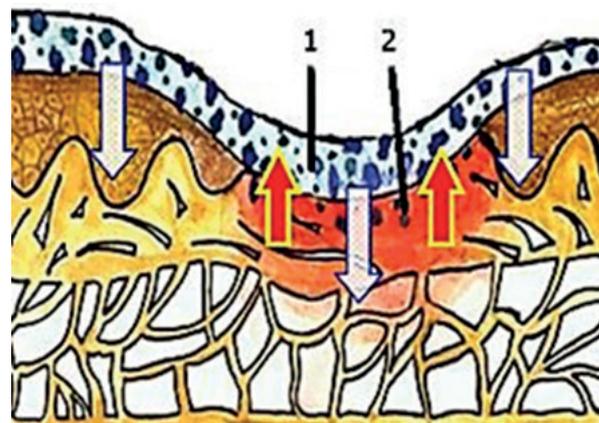


Рис. 1. Схема действия полифункциональной депо-системы пролонгированного действия на гелевой основе «Колегель-АДЛ». Обозначения: 1 – диск «Колегель-АДЛ»; 2 – раневая поверхность; ↓ – направление выхода лекарственных средств из гелевой повязки в подлежащие ткани; ↑ – направление оттока отделяемого из раны.

Fig. 1. The scheme of action multifunctional depot system of the prolonged action on a gel basis of Kolegel-ADL. Designations: 1 – disk "Kolegel-ADL"; 2 – wound surface; ↓ – the direction of an exit of medicines from a gel bandage in the subject fabrics; ↑ – the direction of the ottkok separated from a wound.



Рис. 2. Различная степень вязкости «Колетес-АДЛ»: а) текучий гель; б) мягкие гелевые диски; в) высокоструктурированные гелевые диски.

Fig. 2. Various degree of viscosity of Koletes-ADL: a) fluid gel; b) soft gel disks; c) the high-structured gel disks.

### Материалы и методы

Для оказания неотложной помощи при кровотечении из пораженных опухолью сосудов гортани для тампонады гортани и трахеи применяли перевязочные материалы «Колегель-АДЛ» на полимерной основе альгината натрия, обладающие гемостатическим, противовоспалительным, регенерирующим действием. Использовали «Колегель-АДЛ» разной консистенции: от текучего геля до высокоструктурированных гелевых дисков (рис. 2) с добавлением в их состав антисептика Диоксидин в концентрации от 0,5 мг/см до 1 мг/см и местного анестетика Лидокаин в концентрации 1-1,5мг/см. Технология получения «Колегель» подразумевает создание композиционного лечебного атрауматического текстиля без использования тканой основы, с возможностью введения в нее лекарственных препаратов широкого спектра действия, усиливающих лечебный эффект повязок за счет резорбции препарата локально в область поражения тканей.

Перевязочный материал «Колегель-АДЛ» использовали при лечении 39 пациентов со злокачественными опухолями гортани, из них 25 мужчин и 4 женщины, возрастной диапазон – от 39 до 68 лет. Пациенты поступали в экстренном порядке с кровотечениями из гортани, находились на стационарном лечении в БУЗ

ВО БСМП № 1, г. Воронежа. Имело место морфологическое разнообразие злокачественных опухолей данной локализации.

В контрольную группу включены 19 человек с аналогичными деструктивно-опухолевыми процессами, осложненными кровотечением, лечение которых проводилось по общепринятой методике. Отбор пациентов для выполнения исследования производили с учетом локализации процесса, длительности заболевания, степени выраженности деструктивных явлений, общеклинических показателей, возраста.

### Результаты и их обсуждение

Оперативные вмешательства, как механическую асептику, дополняли способами, основанными на использовании законов капиллярности, гидроскопичности, диффузии, осмоса – закрытием раневой поверхности асептическими гидрогелевыми повязками, нанесенными на латексную основу, которой туго тампонировалась гортаноглотка, гортань (рис. 3). Вмешательство проводилось под видеоэндоскопическим контролем. Главным объектом местной гемостатической терапии являлась зона патологически измененных анатомических структур гортани с повреждением тканей, участками вторичного некроза, осложнившегося

**Таблица 1.** Сроки заживления раны и длительности госпитализации в группах исследования

**Table 1.** Terms of healing of a wound and duration of hospitalization in groups of a research

Показатель / Indicator	Контрольная группа / Control group (n=19)	Основная группа / Main group (n=39)
сроки купирования краев послеоперационной раны (сутки) / terms of knocking over of edges of a postoperative wound (day)	8±2	4±1*
длительность болевого синдрома (сутки) / duration of a pain syndrome (day)	4,5±1,2	3±0,7
количество перевязок / number of postoperative surveys of a wound	2±1	0*
сроки заживления послеоперационной раны / terms of healing of a postoperative wound	14,5±2,7	7±1,3*
длительность госпитализации (койко-дни) / duration of hospitalization (days)	16±3	10±1*

Примечание: знаком \* обозначены статистически значимы различия между группами при  $p < 0,05$ .

Note: \* indicates statistically significant differences between groups at  $p < 0,05$ .

**Таблица 2.** Динамика содержания клеток-маркеров воспалительного процесса в группах исследования на вторые и седьмые сутки после операции**Table 2.** Dynamics of maintenance of cages markers of inflammatory process in groups of a research for the second and seventh day after operation

Показатель / Indicator	Контрольная группа / Control group (n=19)		Основная группа / Main group (n=39)	
	2-е сутки после операции / the 2nd day after operation	7-е сутки после операции / the 7th day after operation	2-е сутки после операции / the 2nd day after operation	7-е сутки после операции / the 7th day after operation
лимфоциты (%) / lymphocytes (%)	8,3± 0,14	6,8 ± 0,62	7,5 ± 1,5	4,1± 0,18*#
макрофаги (%) / macrophages (%)	2,2 ± 0,63	1,8 ± 0,3	2,5 ± 0,27	1,2 ± 0,1*

Примечание: знаком \* обозначены статистически значимы различия между сроками послеоперационного наблюдения внутри группы; знаком # – статистически значимы различия между группами внутри срока наблюдения при  $p < 0,05$ .

Note: the sign \* indicates statistically significant differences between the terms of postoperative follow-up within the group; sign # – statistically significant differences between the groups within the follow-up period at  $p < 0.05$ .

кровотечением, инвазивного роста и метастазирования в полость черепа. Выполнялись адекватные паллиативные хирургические местные мероприятия.

Послеоперационные раны имели различную степень экссудации кровью, лимфой, серозной жидкостью. Перевязочные гидрогелевые средства располагали на поверхности раны с учетом того, что одной из главных функций биополимерного перевязочного средства является транспорт экссудативного компонента из раны в повязку. Используемые гидрогелевые депо-средства не требуют выполнения ежедневных перевязок. Удаление тампонады происходило на 4 сутки. Перевязочное средство выполнившее роль направленной доставки лекарственных препаратов в

ткани раны и сорбции раневого отделяемого, подвергалось самостоятельной биодеструкции к этому сроку наблюдения. В контрольной группе тампон удаляли в условиях перевязочной. Сравнительные результаты клинических показателей течения послеоперационного процесса приведены в таблице 1.

В качестве критериев излеченности учитывали скорость уменьшения реактивных явлений в ране, созревания молодых грануляций, нормализацию содержания клеток-маркеров воспалительного процесса (табл. 2).

Высокая вязкость гидрогелевого перевязочного средства, упругая консистенция, введенный в его состав антисептик и местный анестетик позволяют использовать его в виде длительно стоящего тампона. Одним из существенных преимуществ использования «Колегель-АДЛ» является создание барьера для проникновения инфекции в полость черепа. Введенный в состав перевязочного средства местный анестетик Лидокин позволяет пролонгировано купировать болевой синдром, что уменьшает потребность в парентеральном введении анестетиков. Следует учесть, что частое использование анестетиков может провоцировать эффекты гипокоагуляции и кровотечения.

В ходе исследования общие аллергические реакций местного раздражающего действия наблюдались у одного пациента, с непереносимостью Диоксида.

В группе контроля при использования перевязочных средств на марлевой основе, при смене повязок, происходило травматическое воздействие на раневую поверхность, а также остатки марлевых волокон в ране приводили к нежелательным последствиям в форме воспалительных реакций.

### Вывод

Таким образом, полифункциональная депо-система на гелевой основе может быть рекомендована для местного лечения раневого процесса в оториноларингологии в плане терапии и профилактики гнойных осложнений раневых поверхностей больных с онколо-

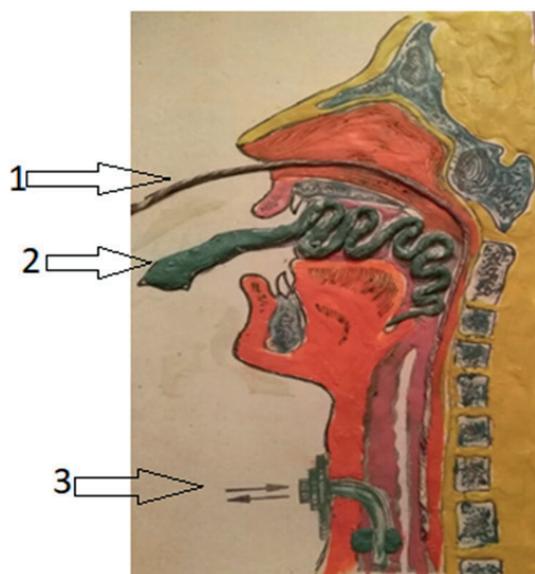


Рис. 3. Тампонада полости гортаноглотки и ротоглотки с использованием гидрогелевых депо-материалов «Колегель-АДЛ». Обозначения: 1- назогастральный зонд, 2 – тампонада с использованием гидрогелевых средств; 3 – трахеостомическая трубка.

Fig. 3. Tamponada of a cavity of a gortanoglotka and a rotoglotka with use of hydrogel depots materials "Kolegel-ADL". Designations: The 1-nazogastralny probe, 2 – a tamponada with use of hydrogel means; 3 – trakheostomichesky tube.

гической патологией гортани осложненной кровотечением, как местной противоотечное, гемостатическое, антисептическое и обезболивающее средство.

### Список литературы

1. Глухов А.А., Алексеева Н.Т., Скoryнин О.С. Морфологическое обоснование применения программируемой магнитотерапии в гнойной хирургии. *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. 2013; 51: 168-174.
2. Ефимочкина К.В., Антонив Т.В., Березова Д.К. Профилактика осложнений при хирургическом лечении рака гортани. *Российский медицинский журнал*. 2008; 4: 40-42.
3. Писарева Л.Ф., Чойнзонов Е.Л., Тахауов Р.М., Одинцова И.Н., Бояркина А.П., Мартынова Н.А. Рак гортани на территории сибиря и дальнего востока (основные статистические показатели). *Сибирский онкологический журнал*. 2003; 2: 44-46.
4. Шилова О.Ю., Уразова Л.Н., Мухамедов М.Р., Черемисина О.В., Евтушенко В.А., Чойнзонов Е.Л. Рак гортани: ретроспективное исследование. *Сибирский онкологический журнал*. 2009; 2: 227-228.
5. Бакулина Л.С., Неровный А.И., Лосев В.Е., Зинченко И.К., Грек П.А., Константинов Д.И. Травмы ЛОР-органов при ДТП. *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. 2018; 71: 60-63.
6. Харьковская Н.А., Герасименко М.Ю., Егорова Е.А. Применение гидрогелевых материалов «Колетекс-АДЛ» и «Колегель» в лечении гнойных фронтитов. *Соврем. технол. мед.*. 2014; 4: 176-181.
7. Харьковская Н.А. Эффективность полифункционального перевязочного средства в послеоперационной реабилитации у пациентов с гнойно-обструктивными процессами в закрытых полостях ЛОР-органов. *Фундаментальные исследования*. 2014; 10-10: 1984-1989.
8. Дробязгин Е.А., Чикинев Ю.В., Судовых И.Е., Пешкова И.В. Эндоскопические вмешательства при опухолях трахеи. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2017; 176: 4:18-21.
9. Bates M. New Directions for Treating Bleeding Disorders: From Tests for Platelet Strength to Malleable Hydrogel, Research Is Advancing Understanding, Diagnosis, and Treatment of This Difficult Condition. *IEEE Pulse*. 2017; 8(4): 35-38.
10. Efimochkina KV, Antoniv TV, Berezova DK. Prevention of complications at surgical cancer therapy of a throat. *The Russian medical magazine*. 2008; 4: 40-42.
11. Pichi B. Electrochemotherapy: awell-accepted palliative treatment by patients with head and neck tumours. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2018; 38: 3:181-187.
12. Zhu J. Hyaluronic Acid and Polyethylene Glycol Hybrid Hydrogel Encapsulating Nanogel with Hemostasis and Sustainable Antibacterial Property for Wound Healing. *Appl. Mater. Interfaces*. 2018; 16: 10: 13304-1331.

### Информация об авторе

1. Харьковская Наталья Алексеевна – д.м.н., доцент кафедры оториноларингологии Воронежского государственного медицинского университета им. Бурденко, заведующая ЛОР-отделением Воронежской городской клинической больницы скорой медицинской помощи № 1

### Цитировать:

Харьковская Н.А. Применения гидрогелевых композиционных полифункциональных депо-систем в оказании паллиативной помощи в лор практике. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 235-239. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-235-239.

### To cite this article:

Charkova N.A. Applications of Hydrogel Composite Multifunctional Depots Systems in Rendering Palliative Care in Otorhinolaryngology. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 235-239. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-235-239.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### References

1. Glukhov AA, Alekseeva NT, Skorynin OS. Morphological rationale for the use of programmable magnetic therapy in purulent surgery. *Nauchno-meditsinskii vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya*. 2013; 51: 168-174. (in Russ.)
2. Efimochkina KV, Antoniv TV, Berezova DK. Prevention of complications in the surgical treatment of laryngeal cancer. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal*. 2008; 4: 40-42. (in Russ.)
3. Pisareva LF, Choinzonov EL, Takhaouov RM, Odintsova IN, Boyarkina AP, Martynova NA. Cancer of the larynx on the territory of Siberia and the far East (the main statistical indicators). *Sibirskii onkologicheskii zhurnal*. 2003; 2: 44-46. (in Russ.)
4. Shilova OYu, Urazova LN, Mukhamedov MR, Cheremisina OV, Evtushenko VA, Choinzonov EL. Cancer of the larynx: a retrospective study. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal*. 2009; 2: 227-228. (in Russ.)
5. Bakulina LS, Nerovnyi AI, Losev VE, Zinchenko IK, Grek PA, Konstantinov DI. Traumas of ENT - organs in an accident. *Nauchno-meditsinskii vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya*. 2018; 71: 60-63. (in Russ.)
6. Khar'kova NA, Gerasimenko MYu, Egorova EA. Use of hydrogel materials "Koleteks-ADL" and "Collegel" in the treatment of purulent frontal sinusitis. *Sovrem. tekhnol. med.*. 2014; 4: 176-181. (in Russ.)
7. Khar'kova NA. The effectiveness of multifunctional dressing in postoperative rehabilitation in patients with purulent-obstructive processes in closed cavities of ENT organs. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; 10-10: 1984-1989. (in Russ.)
8. Drobzyazgin EA, Chikinev YuV, Sudovykh IE, Peshkova IV. Endoscopic procedures for tumors of the trachea. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2017; 176: 4:18-21.
9. Bates M. New Directions for Treating Bleeding Disorders: From Tests for Platelet Strength to Malleable Hydrogel, Research Is Advancing Understanding, Diagnosis, and Treatment of This Difficult Condition. *IEEE Pulse*. 2017; 8(4): 35-38. (in Russ.)
10. Efimochkina KV, Antoniv TV, Berezova DK. Prevention of complications at surgical cancer therapy of a throat. *The Russian medical magazine*. 2008; 4: 40-42.
11. Pichi B. Electrochemotherapy: awell-accepted palliative treatment by patients with head and neck tumours. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2018; 38: 3:181-187.
12. Zhu J. Hyaluronic Acid and Polyethylene Glycol Hybrid Hydrogel Encapsulating Nanogel with Hemostasis and Sustainable Antibacterial Property for Wound Healing. *Appl. Mater. Interfaces*. 2018; 16: 10: 13304-1331.

### Information about the Author

1. Natalia Alekseevna Charkova - M.D., associate Professor of the Department of otorhinolaryngology of N.N. Burdenko Voronezh state medical University, head of ENT Department of Voronezh city clinical hospital of emergency medical care № 1

## Экспериментальное моделирование острого панкреатита различной степени тяжести

© П.М. НАЗАРЕНКО<sup>1</sup>, А.И. КОНОПЛЯ<sup>1</sup>, П.К. МИКАЕЛЯН<sup>2</sup>, Д.П. НАЗАРЕНКО<sup>1</sup>,  
А.Л. ЛОКТИОНОВ<sup>1</sup>, О.Н. ТАРАСОВ<sup>1</sup>, Т.А. САМГИНА<sup>1</sup>, Е.А. ЛОЙКО<sup>1</sup>, О.Н. БУШМИНА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Курский государственный медицинский университет, ул. К.Маркса, д.3, Курск, 305041,

Российская Федерация

<sup>2</sup>Базовый санаторий имени М.В. Ломоносова, ул. Серафимовича, д. 38, Геленджик, 353460,

Российская Федерация

**Актуальность.** Острый панкреатит (ОП) - это первоначально асептическое воспаление поджелудочной железы с возможным поражением окружающих тканей и отдельных органов, а также систем, которое по числу больных занимает третье место после острого аппендицита и острого холецистита. В связи с этим, необходима экспериментальная модель с целью дальнейшего определения тактики ведения и лечения пациентов с острым панкреатитом различной степени тяжести.

**Цель.** Разработать универсальную модель острого панкреатита с возможностью управлять площадью панкреонекроза за счет использования различного наложения (дистальное или проксимальное места впадения добавочного протока поджелудочной железы в общий желчный проток) лигатуры, что будет обеспечивать развитие тотального или субтотального панкреонекроза.

**Методы.** В качестве объектов исследования были выбраны половозрелые особи белых крыс линии Wistar массой 250-300 г. Моделирование острого панкреатита в эксперименте производили с помощью 50% раствора желчи (рН = 6,0) с последующим его интрапротоковым введением, без канюляцией большого дуоденального сосочка. Для возможности управления степенью тяжести и площадью поражения поджелудочной железы мы используем этапное наложение турникетов на места впадения добавочных протоков поджелудочной железы и общий желчный проток, обеспечивающее развитие острого панкреатита различной степени тяжести. На 5-е сутки крысы выводились из эксперимента, выполнялась аутопсия с изъятием препаратов поджелудочной железы для дальнейшего гистологического исследования. Произведена оценка иммунных и оксидантных показателей крови экспериментальных животных. Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением методик описательной и вариационной статистики.

**Результаты.** В ходе проведенной работы смоделированы острый панкреатит средней и тяжелой степеней тяжести, которые позволяют прицельно рассмотреть течение каждого с учетом вариационной статистики, определяя их достоверность, что является важным условием для создания необходимой платформы, с целью последующего изучения тактики ведения и лечения данного заболевания.

**Выводы.** Используя полученную модель, нам удалось:

- получить высокий достоверный результат операций при минимальной гибели подопытных животных, т.е. высокую повторяемость положительных результатов;
- произвести доступную операцию с явной технической простотой;
- видеть возможность протекания моделируемого заболевания в течение длительного времени до 5 и более суток, что в последующем дает возможность медикаментозного вмешательства и испытания новых лекарственных форм и препаратов для лечения и изучения их влияния.

Таким образом, можно судить об универсальности данной модели острого панкреатита в условиях эксперимента.

**Ключевые слова:** острый панкреатит; панкреонекроз; экспериментальная модель

## The Model of Acute Pancreatitis of Different Degree in Experiment

© P.M. NAZARENKO<sup>1</sup>, A.I. KONOPLYA<sup>1</sup>, P.K. MIKAYELIAN<sup>2</sup>, D.P. NAZARENKO<sup>1</sup>,  
A.L. LOKTIONOV<sup>1</sup>, O.N. TARASOV<sup>1</sup>, T.A. SAMGINA<sup>1</sup>, E.A. LOYKO<sup>1</sup>, O.N. BUSHMINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kursk State Medical University, Kursk, Russian Federation

<sup>2</sup>Basic Sanatorium named after M.V. Lomonosov, Gelendzhik, Russian Federation

**Background.** Acute pancreatitis (OP) is originally an aseptic inflammation of the pancreas, with possible damage to the surrounding tissues and individual organs, as well as systems, which is the third most common after acute appendicitis and acute cholecystitis in the number of patients. In this regard, an experimental model is needed to further determine the tactics of management and treatment of patients with acute pancreatitis of varying severity.

**Aim.** To develop a universal model of acute pancreatitis with the ability to control the area of pancreatic necrosis through the use of various overlays (distal or proximal to the confluence of the accessory pancreatic duct into the common bile duct) of the ligature, which will ensure the development of total or subtotal pancreatonecrosis.

**Materials and methods.** Matured white Wistar rats weighing 250-300 g were chosen as objects for the study. The simulation of acute pancreatitis in the experiment was carried out using a 50% bile solution (pH = 6.0) followed by intraductal injection without cannulation of the major duodenal papilla. To control the degree of severity and area of the pancreas lesion, we use the staged

overlay of turnstiles at the confluence of the additional pancreatic ducts and the common bile duct, which ensures the development of acute pancreatitis of varying severity. On the 5th day, the rats were removed from the experiment, an autopsy was performed with the removal of pancreatic preparations for further histological examination. The evaluation of the immune and oxidative parameters of the blood of experimental animals. Statistical processing of the obtained results was performed using descriptive and variation statistics techniques.

**Results.** In the course of this work, moderate and severe acute pancreatitis is modeled, which allows us to focus on the course of each subject to variation statistics, determining their reliability, which is an important condition for creating the necessary platform for further study of the management and treatment of this disease.

**Conclusion.** I use the resulting model, we managed:

- to obtain a high reliable result of operations with minimal death of experimental animals, i.e. high repeatability of positive results;
- perform an accessible operation with obvious technical simplicity;
- see the possibility of a simulated disease for a long time up to 5 or more days, which subsequently allows medical intervention and testing of new dosage forms and drugs for treatment and studying their effects.

Thus, it is possible to judge the universality of this model of acute pancreatitis under experimental conditions.

**Key words:** acute pancreatitis; pancreatic necrosis; experimental model

Острый панкреатит (ОП) – это острое асептическое воспаление поджелудочной железы, относящееся к полиэтиологическим заболеваниям [4]. В 90% случаев наблюдается умеренный аутолиз тканей, для которого характерен отек поджелудочной железы и опоясывающие боли, сходящиеся в эпигастральной области. Наиболее часто острый панкреатит развивается при обтурации протока поджелудочной железы, что приводит к панкреонекрозу ткани с общими метаболическими нарушениями, гипотензией, секвестрацией жидкости, полиорганной недостаточностью и летальным исходом [1]. При этом объем необходимого лечения напрямую зависит от распространенности патологического воспаления железы и степени тяжести [2, 4].

На западе показатели заболеваемости ОП и летальности занимают более низкий уровень и в течение 5 лет остаются стабильными [6, 10, 11]. Например, за один календарный год в США зарегистрировано около 17 случаев острого панкреатита на 100000 населения, из числа которых лишь 20 % больных проведено патогномоничное лечение в связи с тяжелым течением и проявлением деструкции паренхимы поджелудочной железы [6, 8, 9]. В России при этом на 100000 населения приходится 80 случаев заболеваемости ОП, из которых в 40-50% у больных установлено тяжелая степень тяжести, а 25 - 40 % заканчивается летальным исходом [5].

На сегодняшний день ученые отмечают рост тенденции к развитию острого деструктивного панкреатита среди трудоспособного населения, что является неблагоприятным фактом в сфере охраны здоровья [4], что требует разработки новых стандартов лечения больных. В связи с этим необходима экспериментальная модель с целью дальнейшего определения тактики ведения пациентов с острым панкреатитом различной степени тяжести.

### Цель

Разработать универсальную модель острого панкреатита с возможностью управлять площадью панкреонекроза за счет использования различного нало-

жения (дистальнее или проксимальнее места впадения добавочного протока поджелудочной железы в общий желчный проток) лигатуры, что будет обеспечивать развитие тотального или субтотального панкреонекроза.

### Материалы и методы

В качестве объектов исследования были выбраны половозрелые особи белых крысах линии Wistar массой 250-300 г.

Экспериментальные животные были разделены по следующим критериям: интактные животные – 1 группа (контрольная); экспериментальный острый панкреатит средней степени тяжести – 2 группа; экспериментальный острый панкреатит тяжелой степени – 3 группа.

Под общей анестезией (хлоралгидрат 300 мг/кг веса внутривенно) с соблюдением всех международных и отечественных норм гуманного обращения с животными, были произведены операции: срединная лапаротомия с выведением в рану петли двенадцатиперстной кишки. В гепатодуоденальной связке определяли общий желчный проток крысы диаметром 0,27- 0,57 мм. На расстоянии приблизительно 1,5 см от ворот печени в общий желчный проток по задней поверхности впадает дистальный панкреатический проток диаметром приблизительно около 0,2-0,3 мм, что лучше видно при рассечении связки аналогично lig. gastroduodenalis и отведении желудка [6]. При этом мы увидели общий желчный проток, впадающий в него дистальный панкреатический проток, часть поджелудочной железы, прилежащую к задней стенке желудка и к воротам селезенки. При данном доступе можно увидеть дуоденальную часть поджелудочной железы, дренирующуюся дополнительным протоком добавочной долей поджелудочной железы, который впадает в общий желчный проток по задней его поверхности на расстоянии около 0,5 см от места вхождения общего желчного протока в стенку двенадцатиперстной кишки. Произвели забор желчи из общего желчного протока с помощью катетера [3] для приготовления её 50% раствора с pH=6.

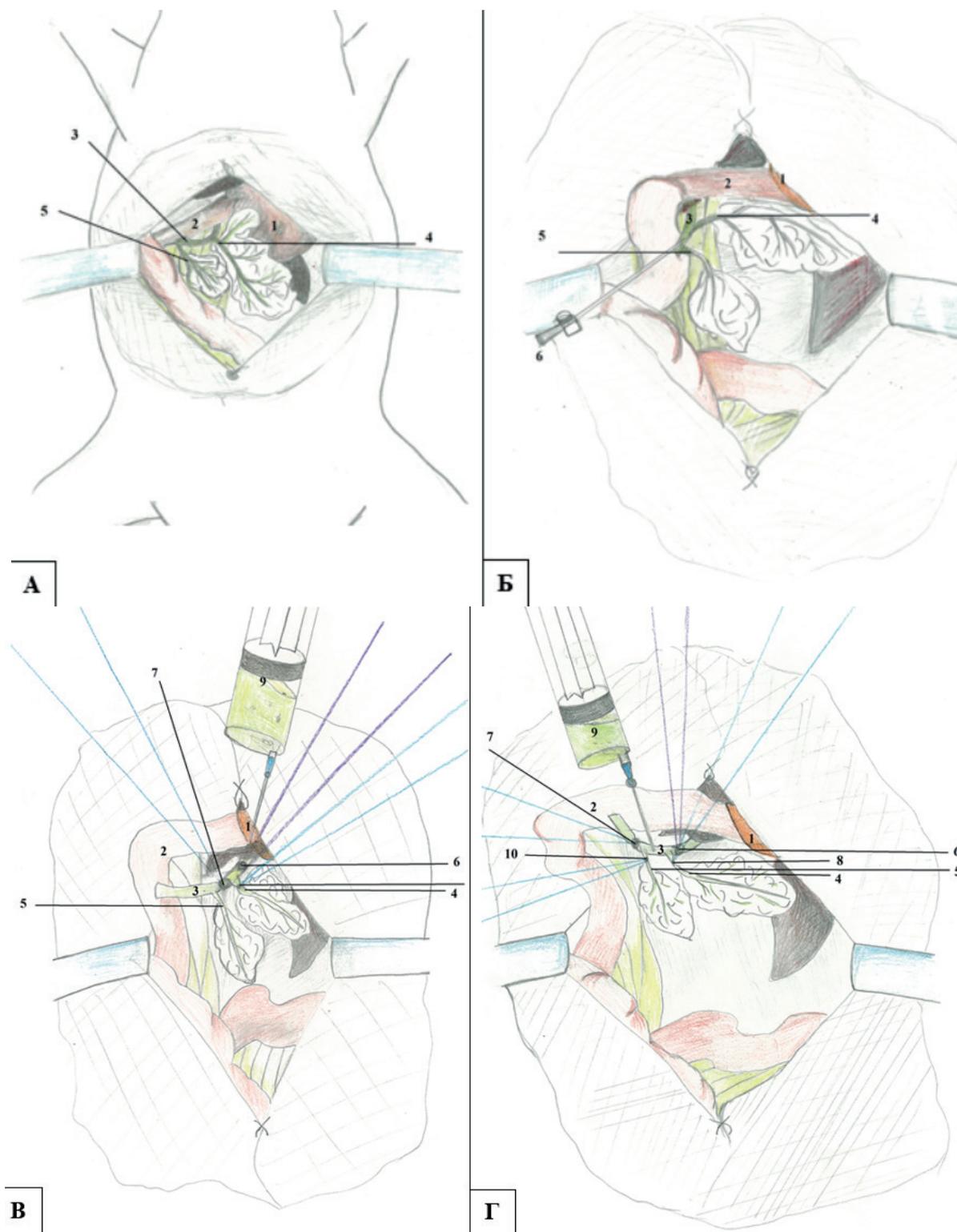


Рис. 1. Этапы моделирования острого панкреатита различной степени тяжести. А. Срединная лапаротомия, выведение общего желчного протока с долями поджелудочной железы. Б. Забор желчи из общего желчного протока. В. Моделирование острого панкреатита средней степени тяжести. Г. Моделирование острого панкреатита тяжелой степени тяжести. 1 - желудок; 2 - петля двенадцатиперстной кишки; 3 - общий желчный проток; 4 - дистальный панкреатический проток; 5 - проток добавочной доли поджелудочной железы; 6 и 7 - турникеты; 8 - перевязка главного протока; 9 - введения по катетеру 50% раствора желчи; 10 - перевязка добавочного протока.

Fig. 1. Stages of modeling acute pancreatitis of varying severity. A. Midline laparotomy, removal of the common bile duct from the lobes of the pancreas. B. The sampling of bile from the common bile duct. C. Modeling acute pancreatitis of medium severity. D. Modeling severe acute pancreatitis. 1 - stomach; 2 - loop of the duodenum; 3 - common bile duct; 4 - distal pancreatic duct; 5 - additional duct of the pancreas lobe; 6 and 7 - tourniquets; 8 - ligation of the main duct; 9 - administration of 50% solution of bile; 10 - ligation of the additional duct.

**Таблица 1.** Иммунные и метаболические показатели при экспериментальном остром панкреатите средней степени тяжести

**Table 1.** Immune and metabolic parameters in experimental medium severity acute pancreatitis

Показатель / Parameter	Единицы измерения / Units	1	2
		Интактные животные / Intact animals	Экспериментальный острый панкреатит / Experimental acute pancreatitis
Общий белок / Total protein	[г/л] / [g/l]	101,2±0,552	72,63±7,311* <sup>1</sup>
АСТ / AST	[Е/л] / [units/l]	87,3±0,032	218,2±76,302* <sup>1</sup>
АЛТ / ALT	[Е/л] / [units/l]	125,34±2,611	61,6±3,512* <sup>1</sup>
ЩФ / AP	[Е/л] / [units/l]	42,76±1,821	74,61±27,284* <sup>1</sup>
Общая α-амилаза / Total α-amylase	[Е/л] / [units/l]	504,2±1,832	3161±18,253* <sup>1</sup>
Липаза панкреатическая / Pancreatic lipase	[Е/л] / [units/l]	18,36±0,092	44,14±6,301* <sup>1</sup>
Мочевина / UREA	[Ммоль/л] / [Mmol /l]	11,4 ± 0,531	13,72±2,263* <sup>1</sup>
Креатинин / CREA	[Моль/л] / [Mol /l]	78,03±0,091	55,4±1,672* <sup>1</sup>
Общий билирубин / Total bilirubin	[Ммоль/л] / [Mmol /l]	0,87±0,031	6,68±0,321* <sup>1</sup>
Глюкоза / GLU	[Моль/л] / [Mol /l]	10,81±0,073	4,53±0,413* <sup>1</sup>
Холестерин / CHOL	[Моль/л] / [Mol /l]	2,25±0,022	0,92±0,194* <sup>1</sup>
Антителообразующие клетки / Antibody-forming cells	[тыс./селезен.] / [thousand/spleen.]	26,4±2,101	7,7±1,832* <sup>1</sup>
Разница масс регионарного и контрлатерального лимфатических узлов / Difference in mass of regional and contralateral lymph nodes	[мг] / [mg]	2,43±0,021	0,24±0,013* <sup>1</sup>
Разница клеток регионарного и контрлатерального лимфатических узлов / Difference in the number of cells of regional and contralateral lymph nodes	[10 <sup>6</sup> лимфоцитов] / [10 <sup>6</sup> lymphocytes]	1,81±0,032	0,11±0,033* <sup>1</sup>
Фагоцитарный показатель / Phagocytic coefficient	%	77,5±2,603	60,1±1,821* <sup>1</sup>
Фагоцитарное число / Phagocytal number	[абс.] / [abs.]	2,18±0,031	1,4±0,181* <sup>1</sup>
Индекс активности фагоцитоза / Phagocytosis activity index	—	1,62±0,092	0,84±0,034* <sup>1</sup>
Спонтанный НСТ-тест / Spontaneous НСТ-test	mOD	0,85±0,041	2,1±0,041* <sup>1</sup>
Стимулированный неопсонизированным зимозаном НСТ-тест / Non-Opsonized Zymosan - Stimulated НСТ-test	mOD	1,31±0,032	3,74±0,063* <sup>1</sup>
Стимулированный опсонизированным зимозаном НСТ-тест / Stimulated opsonized zymosan НСТ-test	mOD	1,6±0,073	3,87±0,021* <sup>1</sup>
Отношение неопсонизированного НСТ-теста к спонтанной реакции / The ratio of non - psonized НСТ-test to spontaneous reaction	—	1,54±0,021	1,78±0,023* <sup>1</sup>
Отношение опсонизированного НСТ-теста к спонтанной реакции / The ratio of opsonized НСТ-test to spontaneous reaction	—	1,88±0,012	1,84±0,045* <sup>1</sup>
Соотношение опсонизированного и неопсонизированного НСТ-теста / The ratio of opsonized and non - opsonized НСТ-test	—	1,22±0,031	1,03±0,062* <sup>1</sup>
Ацилгидроперекиси / Acylhydroperoxides	[усл. ед.] / [conv.units]	0,37±0,033	7,20±0,071* <sup>1</sup>
Малоновый диальдегид / Malonic dialdehyde	[Мкмоль/л] / [Mkmol /l]	1,76±0,073	19,11±1,931* <sup>1</sup>
Каталаза / Catalase	[мкат/л] / [mkat /l]	12,1±0,314	4,0±1,804* <sup>1</sup>
Общая антиокислительная активность / Total antioxidant activity	%	47,9±0,554	21,1±1,501* <sup>1</sup>
Стабильные метаболиты NO / Stable NO metabolites	[Мкмоль/л] / [Mkmol /l]	1,75±0,091	2,5±0,112* <sup>1</sup>

Примечания: \*<sup>1</sup> – p (достоверность изменений иммунных и оксидантных показателей при экспериментальном остром панкреатите средней степени тяжести) < 0,001.

Note: \*<sup>1</sup> – p (significance of changes in immune and oxidative indices in experimental acute pancreatitis of medium severity) <0.001.

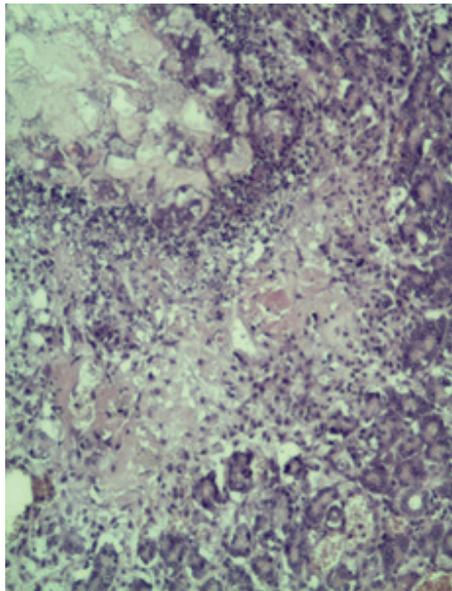


Рис. 2. Участки деструкции ткани поджелудочной железы. (Окр. Г+Э, ув. 20x10x3,5).  
 Fig. 2. Areas of destruction of pancreatic tissue. (Hematoxylin-eosin staining, magnification 20x10x3,5).

Для моделирования ОП различной степени тяжести было использовано наложение турникетов на общий желчный проток выше и ниже места впадения дистального протока поджелудочной железы с последующим введением по катетеру 50% раствора желчи в дозе 0,2 мг/кг, и дальнейшей перевязкой данного протока, в результате чего наблюдается формирование ОП средней степени тяжести (рис. 1). Моделирование ОП тяжелой степени достигался за счет наложения двух турникетов на общий желчный проток выше места впадения дистального протока поджелудочной желе-

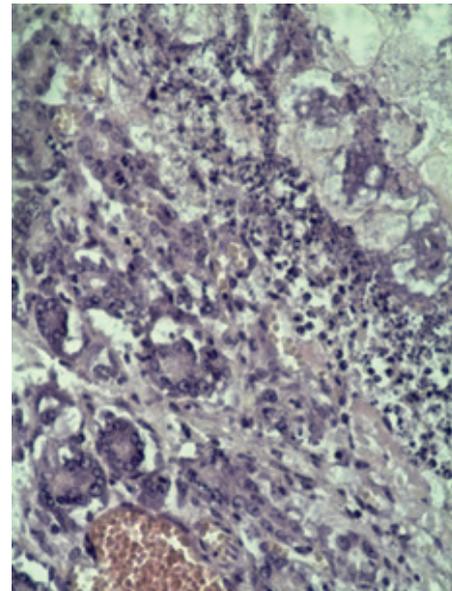


Рис. 3. Крупные участки деструкции ткани (Окр. Г+Э, поджелудочной железы. ув. 40x20x6).  
 Fig. 3. Large areas of destruction of pancreatic tissue. (Hematoxylin-eosin staining, magnification 40x20x6).

зы и ниже места впадения проксимального протока добавочной доли поджелудочной железы, введения 50% раствора желчи в дозе 0,2 мг/кг, с последующей перевязкой двух протоков поджелудочной железы крысы. Во всех случаях перевязка протоковой системы поджелудочной железа происходила через 15 мин, затем турникеты снимались, рана послойно ушивалась.

Моделирование различных по степени тяжести форм ОП производили за 5 суток до выведения животных из эксперимента [2, 6], поскольку в ранее проводимых исследованиях установлено наличие максималь-

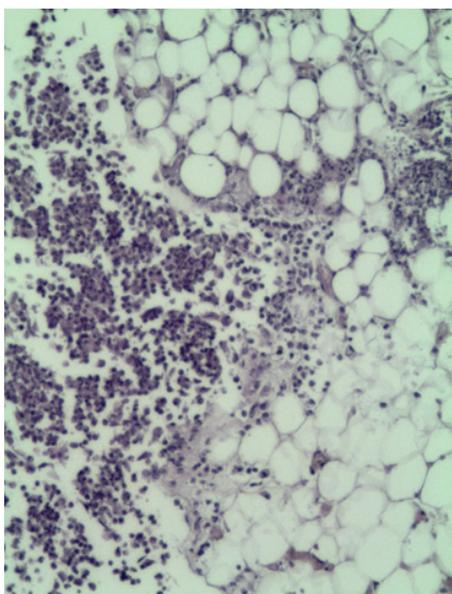


Рис. 4. Эозинофильные очаги некроза. (Окр. Г+Э, ув. 20x10x3,5).  
 Fig. 4. Eosinophilic foci of necrosis. (Hematoxylin-eosin staining, magnification 20x10x3,5).

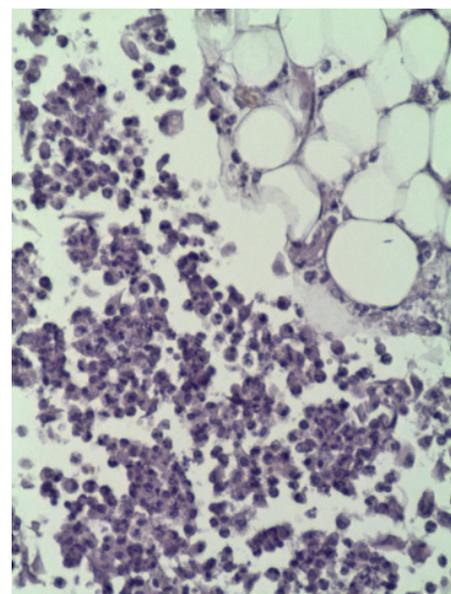


Рис. 5. Перифокальное воспаление (Окр. Г+Э, ув. 40x20x6).  
 Fig. 5. Perifocal inflammation. (Hematoxylin-eosin staining, magnification 40x20x6).

**Таблица 2.** Иммунные и оксидантные показатели при экспериментальном остром панкреатите тяжелой степени тяжести

**Table 2.** Immune and metabolic parameters in experimental severe acute pancreatitis

Показатель / Parameter	Единицы измерения / Units	1	2
		Интактные животные / Intact animals	Экспериментальный острый панкреатит / Experimental acute pancreatitis
Общий белок / Total protein	[г/л] / [g/l]	101,2±0,551	78,83±6,364* <sup>1</sup>
АСТ / AST	[Е/л] / [units/l]	87,3±0,033	260,2±76,301* <sup>1</sup>
АЛТ / ALT	[Е/л] / [units/l]	125,34±201,6	78,4±7,412* <sup>1</sup>
ЩФ / AP	[Е/л] / [units/l]	42,76±1,804	152,4±27,282* <sup>1</sup>
Общая α-амилаза / Total α-amylase	[Е/л] / [units/l]	504,2±1,801	5860±46,504* <sup>1</sup>
Липаза панкреатическая / Pancreatic lipase	[Е/л] / [units/l]	18,36±0,0912	49,83±16,202* <sup>1</sup>
Мочевина / UREA	[Ммоль/л] / [Mmol/l]	11,4 ± 0,533	8,6±1,312* <sup>1</sup>
Креатинин / CREA	[Моль/л] / [Mol/l]	78,03±0,094	69,4±8,051* <sup>1</sup>
Общий билирубин / Total bilirubin	[Ммоль/л] / [Mmol/l]	0,87±0,031	9,5±0,831* <sup>1</sup>
Глюкоза / GLU	[Моль/л] / [Mol/l]	10,81±0,073	4,89±0,564* <sup>1</sup>
Холестерин / CHOL	[Моль/л] / [Mol/l]	2,25±0,022	1,564±0,321* <sup>1</sup>
Антителообразующие клетки / Antibody-forming cells	[тыс./селезен.] / [thousand/spleen.]	26,4±2,112	5,7±1,521* <sup>1</sup>
Разница масс регионарного и контрлатерального лимфатических узлов / Difference in mass of regional and contralateral lymph nodes	[мг] / [mg]	2,43±0,023	0,14±0,024* <sup>1</sup>
Разница клеток регионарного и контрлатерального лимфатических узлов / Difference in the number of cells of regional and contralateral lymph nodes	[10 <sup>6</sup> лимфоцитов] / [10 <sup>6</sup> lymphocytes]	1,81±0,034	0,06±0,031* <sup>1</sup>
Фагоцитарный показатель / Phagocytic coefficient	%	77,5±2,601	50,3±2,822* <sup>1</sup>
Фагоцитарное число / Phagocytal number	[абс.] / [abs.]	2,18±0,034	1,1±0,0821* <sup>1</sup>
Индекс активности фагоцитоза / Phagocytosis activity index	—	1,62±0,091	0,55±0,024* <sup>1</sup>
Спонтанный НСТ-тест / Spontaneous НСТ-test	mOD	0,85±0,043	3,5±0,081* <sup>1</sup>
Стимулированный неопсонизированным зимозаном НСТ-тест / Non-Opsonized Zymosan - Stimulated НСТ-test	mOD	1,31±0,034	5,74±0,164* <sup>1</sup>
Стимулированный опсонизированным зимозаном НСТ-тест / Stimulated opsonized zymosan НСТ-test	mOD	1,6±0,071	7,82±0,171* <sup>1</sup>
Отношение неопсонизированного НСТ-теста к спонтанной реакции / The ratio of non - psonized НСТ-test to spontaneous reaction	—	1,54±0,022	1,64±0,012* <sup>1</sup>
Отношение опсонизированного НСТ-теста к спонтанной реакции / The ratio of opsonized НСТ-test to spontaneous reaction	—	1,88±0,013	2,23±0,083* <sup>1</sup>
Соотношение опсонизированного и неопсонизированного НСТ-теста / The ratio of opsonized and non - opsonized НСТ-test	—	1,22±0,034	1,36±0,044* <sup>1</sup>
Ацилгидроперекиси / Acylhydroperoxides	[усл. ед.] / [conv.units]	0,37±0,032	17,40±0,042* <sup>1</sup>
Малоновый диальдегид / Malonic dialdehyde	[Мкмоль/л] / [Mkmol/l]	1,76±0,071	29,1±2,911* <sup>1</sup>
Каталаза / Catalase	[мкат/л] / [mkat/l]	12,1±0,313	2,0±1,402* <sup>1</sup>
Общая антиокислительная активность / Total antioxidant activity	%	47,9±0,554	10,0±1,203* <sup>1</sup>
Стабильные метаболиты NO / Stable NO metabolites	[Мкмоль/л] / [Mkmol/l]	1,75±0,091	0,5±0,311* <sup>1</sup>

Примечания: \*<sup>1</sup> – p (достоверность изменений иммунных и оксидантных показателей при экспериментальном остром панкреатите средней степени тяжести) < 0,001.

Note: \*<sup>1</sup> – p (significance of changes in immune and oxidative indices in experimental acute pancreatitis of medium severity) < 0.001.

но выраженных метаболических изменений в крови и манифестной морфологической картины ОП именно в эти сроки. Для проведения лабораторных тестов на 5-е сутки от моделирования ОП, под наркозом, с тщательным соблюдением правил асептики и антисептики, осуществляли торакотомию и забор крови в объеме до 5 мл из правого желудочка сокращающегося сердца, с последующим выведением животных из эксперимента передозировкой средств для наркоза [6].

В каждом случае произведена аутопсия с изъятием препарата ткани поджелудочной железы.

Гистологический материал фиксировали в 10% забуферном нейтральном формалине в течении 7 суток. По стандартной методике изготавляли парафиновые блоки и микропрепараты. Полученные гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином (Г+Э). Микроскопирование препаратов поджелудочной железы производили по средствам световой микроскопии с помощью микроскопа Livenhuk 320. Для морфометрической оценки производили фотографирование препаратов с использованием цифровой насадки Livenhuk c310 и программы Score Tek ScorePhoto (версия x86, 3.1.268). Произведена оценка иммунных и оксидантных показателей крови экспериментальных животных. Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением методик описательной и вариационной статистики.

### Результаты и их обсуждения

Проводя комплексный анализ гистологических срезов поджелудочной железы разных групп животных можно отметить, что у животных с экспериментальной моделью обструктивного панкреатита обнаруживались крупные участки деструкции ткани (рис. 1, рис. 2) в виде обширных бесструктурных эозинофильных очагов некроза (рис. 3) с выраженной перифокальной воспалительной (рис. 4) инфильтрацией преимущественно полиморфноядерными лейкоцитами. При этом некротические изменения распространялись на парапанкреатическую клетчатку с ее воспалительной инфильтрацией. В сохранившейся ткани поджелудочной железы, особенно вблизи очагов не-

кроза, развивались выраженное полнокровие сосудов и интерстициальный отек.

При проведенной оценке иммунных и оксидантных показателей в экспериментальном ОП средней и тяжелой степенях тяжести обнаружены различные по выраженности метаболические и иммунные нарушения с провоспалительной направленностью. При этом отмечается прямая зависимость выраженности иммунометаболических изменений от тяжести ОП. Установленные лабораторные сдвиги позволяют утверждать о развитии острого панкреатита у крысы (табл. 1, табл. 2).

Таким образом суммируя все результаты проведенного эксперимента можно говорить о том, что факт развития острого панкреатита различной степени тяжести и крыс достоверно подтвержден ( $p < 0,001$ ) и со стороны морфологического исследования, и по данным метаболического исследования крови животных.

### Заключение

Таким образом данный способ позволяет:

- получать высокий достоверный результат операций при минимальной гибели подопытных животных, т.е. обеспечивается высокая повторяемость положительных результатов;

- возможность протекания моделируемого заболевания в течение длительного времени до 5 и более суток, что в последующем дает возможность медикаментозного вмешательства и испытания новых лекарственных форм и препаратов для лечения и изучения их влияния.

Всё это нам позволяет судить об универсальности данной модели острого панкреатита в условиях эксперимента, следовательно, она может являться необходимой платформой для последующего изучения тактики ведения и лечения данного заболевания различной степени тяжести.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### Список литературы

1. Андреев А.В., Ившин В.Г., Гольцов В.Р. Лечение инфицированного панкреонекроза с помощью минимально инвазивных вмешательств. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20: 3: 110-116.
2. Бушмина О.Н., Долгарева С.А., Локтионов А.Л., Конопля А.И. Метаболические нарушения в условиях экспериментального острого деструктивного панкреатита и воздействия этанола. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2015; 14: 3: 396-403.
3. Бушмина О.Н., Локтионов А.Л., Долгарева С.А. Коррекция иммунных и оксидантных нарушений при экспериментальном остром панкреатите на фоне хронической алкогольной интоксикации. *Аллергология и иммунология*. 2015; 16: 3: 309-310.
4. Гольцов В.Р., Савелло В.Е., Бакунов А.М. Гнойно-некротический парапанкреатит: эволюция взглядов на тактику лечения. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20: 3: 75-83.
5. Дибиров М.Д., Юанов А.А. *Панкреонекроз. Протокол диагностики и лечения. Учебно-методическое пособие*. Москва. 2014; 366.

### References

1. Andreev AV, Ivshin VG, Gol'tsov VR. Treatment of infected pancreonecrosis with minimally invasive interventions. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*. 2015; 20: 3: 110-116. (in Russ.)
2. Bushmina ON, Dolgareva SA, Loktionov AL, Konoplya AI. Metabolic disorders in experimental acute destructive pancreatitis and ethanol exposure. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2015; 14: 3: 396-403. (in Russ.)
3. Bushmina ON, Loktionov AL, Dolgareva SA. Correction of immune and oxidant disorders in experimental acute pancreatitis on the background of chronic alcohol intoxication. *Allergologiya i immunologiya*. 2015; 16: 3: 309-310. (in Russ.)
4. Gol'tsov VR, Savello VE, Bakunov AM. Purulent-necrotic parapancreatitis: evolution of views on treatment tactics. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii*. 2015; 20: 3: 75-83. (in Russ.)
5. Dibirov MD, Yuanov AA. *Pankreonekroz. Protokol diagnostiki i lecheniya. Uchebno-metodicheskoe posobie*. Moskva. 2014; 366. (in Russ.)

6. Локтионов А.Л., Воропаев Е.В., Микаелян П.К. Дифференциальная лабораторная диагностика острого билиарного и небилиарного панкреатита. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация.* 2015; 16 (213): 31-39.
7. Прудков М.И. *Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи населению Уральского Федерального округа.* Екатеринбург. 2014; 23 – 29: 16.
8. СкUTOва В. А., Данилов А. И., Феоктистова Ж. А. Острый панкреатит: актуальные вопросы диагностики и комплексного лечения. *Вестник Смоленской медицинской академии.* 2016; 15: 2: 78 – 84.
9. Janisch NH. Advances in management of acute pancreatic. *Gastroenterology clinics of North America.* 2016; 45: 1: 1-8.
10. Lankisch PG, Apte M, Banks PA. Acute pancreatitis. *The Lancet.* 2015; 386: 9988.: 85-96.
11. Ruedi F, Thoeni. The Revised Atlanta Classification of Acute Pancreatitis: Its Importance for the Radiologist and Its Effect on Treatment. *Radiology.* 2014; 262: 3: 751-763.

### Информация об авторах

1. Назаренко Петр Михайлович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: Nazarenko700pm@yandex.ru
2. Конопля Александр Иванович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой биологической химии Курского государственного медицинского университета, e-mail: Konoplya51@mail.ru
3. Микаелян Павел Керович – врач-хирург и врач УЗД в АО «Базовый санаторий имени М.В. Ломоносова» г. Геленджик Краснодарского края, e-mail: Paul\_keroff@mail.ru
4. Назаренко Дмитрий Петрович - д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: Nazarenkodp003@yandex.ru
5. Локтионов Алексей Леонидович - д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: ala-loc@yandex.ru
6. Тарасов Олег Николаевич - к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: Doz-xir@mail.ru
7. Самгина Татьяна Александровна - к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: Tass@list.ru
8. Лойко Екатерина Анатольевна – ординатор 2-ого года кафедры хирургических болезней № 2 Курского государственного медицинского университета, e-mail: katryn.moon@yandex.ru
9. Бушмина Ольга Николаевна – ассистент кафедры биологической химии Курского государственного медицинского университета, e-mail: O.buschmina@yandex.ru

### Information about the Authors

1. Peter Mihailovich Nazarenko - M.D., Professor, head of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: Nazarenko700pm@yandex.ru
2. Alexander Ivanovich Konoplya - M.D., Professor, head of the Department of biological chemistry of Kursk state medical University, e-mail: Konoplya51@mail.ru
3. Paul Cherepovich Mekailyan – physician, surgeon and doctor of ultrasound diagnostics in AO " M.V. Lomonosov Basic sanatorium" Gelendzhik, Krasnodar Krai, e-mail: Paul\_keroff@mail.ru
4. Dmitry Petrovich Nazarenko - M.D., Professor of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: Nazarenkodp003@yandex.ru
5. Alexey Leonidovich Loktionov - M.D., Professor of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: ala-loc@yandex.ru
6. Oleg Nikolaevich Tarasov - Ph.D., associate Professor of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: Doz-xir@mail.ru
7. Tatiana Alexandrovna Samgina - Ph.D., associate Professor of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: Tass@list.ru
8. Ekaterina Anatolievna Loyko - resident of the 2nd year of the Department of surgical diseases № 2 of Kursk state medical University, e-mail: katryn.moon@yandex.ru
9. Olga Nikolaevna Bushmina – assistant of the Department of biological chemistry of Kursk state medical University, e-mail: O.buschmina@yandex.ru

### Цитировать:

Назаренко П.М., Конопля А.И., Микаелян П.К., Назаренко Д.П., Локтионов А.Л., Тарасов О.Н., Самгина Т.А., Лойко Е.А., Бушмина О.Н. Экспериментальное моделирование острого панкреатита различной степени тяжести. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 240-247. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-240-247.

### To cite this article:

Nazarenko P.M., Konoplya A.I., Mikayelyan P.K., Nazarenko D.P., Loktionov A.L., Tarasov O.N., Samgina T.A., Loyko E.A., Bushmina O.N. The Model of Acute Pancreatitis of Different Degree in Experiment. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 240-247. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-240-247.

## Кислородо-сорбционная обработка в лечении ран мягких тканей

© Д.В. АРХИПОВ<sup>1</sup>, А.А. АНДРЕЕВ<sup>1</sup>, Д.А. АТЯКШИН<sup>2</sup>, А.П. ОСТРОУШКО<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д.10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт экспериментальной биологии и медицины, Московский пр-т, д. 185а, Воронеж, 394066, Российская Федерация

**Актуальность.** Количество больных с ранами мягких тканей не имеет тенденции к снижению, что во многом обусловлено ростом больных с травмами, язвенными дефектами, опухолями кожи, коморбидной патологией, в том числе сахарного диабета, антибиотико-резистентных штаммов и другими причинами. В работу хирургических отделений постоянно внедряются новые методы местного лечения ран, основанные на применении последних достижений науки. Высокую эффективность демонстрирует применение сорбентов и кислорода, усиливающих репаративные процессы в ранах.

**Цель исследования.** Изучить в экспериментальных условиях эффективность применения метода хирургического лечения ран мягких тканей, основанного на применении струйной кислородо-сорбционной обработки (СКСО).

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на 150 белых крысах линии Wistar в 5 группах животных. В 1-й контрольной группе лечение не проводилось. Во 2-й и 3-й контрольных группах выполнялась обработка поверхности раны струей воздуха и кислорода, соответственно; в 4-й контрольной группе – на раневую поверхность наносили сорбент. В 1-й опытной группе проводилась СКСО раневой поверхности. Изучение эффективности СКСО проводили с использованием объективных, планиметрических, гистологических и гистохимических методов исследований.

**Результаты.** Применение сорбента (4-я контрольная группа) и метода струйной кислородо-сорбционной обработки (1-я основная группа) приводило к наиболее выраженным положительным изменениям – ускорение купирования изучаемых симптомов в 1,1–1,3 раза и в 1,2–1,5 раз, соответственно, по сравнению с данными полученными в 1-й контрольной группе. Обработка ран струей кислорода (3-я контрольная группа) практически не имела преимуществ по сравнению с обработкой струей воздуха (2-я контрольная группа).

**Выводы.** Наиболее высокая активность репаративных процессов в течение всего периода наблюдения в 4-й контрольной и 1-й основной группах подтверждалась показателями средней оптической плотности РНК и SH-групп, а их стремление к нормализации к 10-м суткам могло указывать на завершение процессов стратификации в области раны. В совокупности, средняя площадь ран была минимальна в 1-й опытной группе, где данный показатель составил к 3-м и 10 суткам – 74,0% и 99,5% по сравнению с исходными данными.

**Ключевые слова:** раны мягких тканей; кислородо-сорбционная обработка ран

## Oxygen Sorption Treatment in the Treatment of Soft Tissue Wounds

© D.V. ARKHIPOV<sup>1</sup>, A.A. ANDREEV<sup>1</sup>, D.A. ATYAKSHIN<sup>2</sup>, A.P. OSTROUSHKO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>N. N. Burdenko Voronezh state medical University, Voronezh, Russian Federation

<sup>2</sup>Research Institute of experimental biology and medicine, Voronezh, Russian Federation

**Background.** The number of patients with soft tissue wounds does not tend to decrease, which is largely due to the growth of patients with injuries, ulcerative defects, skin tumors, comorbid pathology, including diabetes mellitus, antibiotic-resistant strains and other causes. New methods of local treatment of wounds based on the application of the latest achievements of science are constantly being introduced into the work of surgical departments. High efficiency is demonstrated by the use of sorbents and oxygen, which enhance the reparative processes in wounds.

**The aim of the study** was to study in experimental conditions the effectiveness of the method of surgical treatment of soft tissue wounds, based on the use of jet oxygen sorption treatment (SCS).

**Materials and methods.** The study was performed on 150 white Wistar rats in 5 groups of animals. In the 1st control group treatment was not carried out. In the 2nd and 3rd control groups, the wound surface was treated with a jet of air and oxygen, respectively; in the 4th control group, sorbent was applied to the wound surface. In the 1st experimental group conducted scso wound surface. The study of the effectiveness of SCS was carried out using objective, planimetric, histological and histochemical research methods.

**Results.** The use of sorbent (4th control group) and the method of jet oxygen sorption treatment (1st main group) led to the most pronounced positive changes-acceleration of relief of the studied symptoms by 1.1-1.3 times and 1.2 – 1.5 times, respectively, compared with the data obtained in the 1st control group. Treatment of wounds with oxygen jet (3rd control group) had practically no advantages in comparison with treatment with air jet (2nd control group).

**Conclusion.** Indirectly, the highest activity of reparative processes during the observation period in the 4th control and 1st main groups was confirmed by the average optical density of RNA and SH-groups, and their desire to normalize to 10 days could indicate the completion of processes of stratification in the wound area. In total, the average area of wounds was minimal in the 1st experimental group, where this figure was by the 3rd and 10th days-74.0% and 99.5% compared to the baseline data.

**Keywords:** soft tissue wounds; oxygen sorption

Количество больных с ранами мягких тканей не имеет тенденции к снижению, значительными остаются сроки и стоимость их лечения [1]. Сложившаяся ситуация во многом обусловлена ежегодным ростом больных с высокоэнергетическими травмами [2, 3], трофическими язвенными дефектами, опухолями кожи и мягких тканей, увеличением частоты встречаемости коморбидной патологии, в том числе сахарного диабета [4], антибиотико-резистентных штаммов и другими причинами [5, 6, 7]. Сегодня только больные с длительно незаживающими ранами составляют до 1,5% населения и до 10% пациентов хирургических стационаров, а их лечение остается не только сложным, но часто драматичным разделом хирургии [1]. В работу хирургических отделений постоянно внедряются новые методы местного лечения ран, основанные на применении последних достижений химии и биологии (антисептики, антибиотики, адсорбирующие средства, наночастицы и ионы металлов, гидрогелей и др.), физики (лучевые, гидропрессивные, вакуумные воздействия и др.) и других наук. Высокую эффективность демонстрирует применение сорбентов и кислорода, усиливающих репаративные процессы в ранах [6, 8, 9, 10, 11, 12, 13].

### Цель

Изучить в экспериментальных условиях эффективность применения метода хирургического лечения ран мягких тканей, основанного на применении струйной кислородо-сорбционной обработки (СКСО).

### Материалы и методы

Работа представляет собой проспективное рандомизированное исследование, которое выполнено на базе Научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воро-

нежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

При проведении СКСО применяли специально разработанное устройство, состоящее из корпуса, штуцера, распылительного сопла, емкости для лекарственного средства, соединительной крышки, фиксирующей гайки, смесительной камеры, внутренней части соединительной крышки, шарнирного соединения, системы силиконовых трубок (рис. 1).

Струйная кислородо-сорбционная обработка осуществлялась с расстояния 10-15 см до раневой поверхности под углом, приближенным к 30-45°. Воздействие производилось один раз в сутки и продолжалось до 7 суток.

Исследование выполнено на 150 белых крысах линии Wistar в 5 группах по 30 животных в каждой: 4 контрольных и 1 опытной (табл. 1).

В 1-й контрольной группе лечение не проводилось. В остальных группах ежедневно проводились перевязки, которые во 2-й и 3-й контрольных группах были дополнены обработкой поверхности раны струей воздуха и кислорода, соответственно; в 4-й контрольной группе – аппликациями сорбента на раневую поверхность. В 1-й опытной группе ежедневные перевязки сочетались с применением разработанного метода, основанного на использовании струйной кислородо-сорбционной обработки (СКСО) раневой поверхности.

Моделирование ран проводили под наркозом препаратом «Золетил-100». В асептических условиях на предварительно выбритом участке в области холки скальпелем по шаблону иссекалась кожа, подкожная клетчатка с поверхностной фасцией, дефект промывался физиологическим раствором. Раны животных закрывались окклюзионными повязками.

Изучение эффективности СКСО проводили с использованием объективных (общее состояние животных, признаки воспаления /болезненность, отечность,

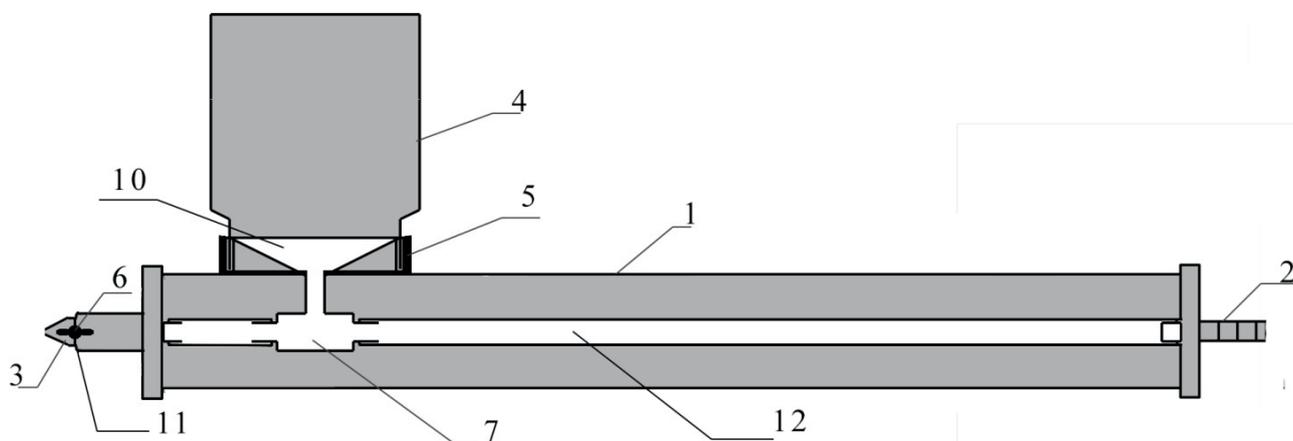


Рис. 1. Схема устройства для проведения СКСО ран. 1 - корпус, 2 - штуцер, 3 - распылительное сопло, 4 - емкость для лекарственного средства, 5 - соединительная крышка, 6 - фиксирующая гайка, 7 - смесительная камера, 10 - внутренняя часть соединительной крышки, 11 - шарнирное соединение, 12 - система гибких силиконовых трубок.

Fig. 1. Scheme of the device for JOST. 1 - body, 2 - connecting pipe, 3 - spray nozzle, 4 - container for a drug, 5 - connecting cover, 6 - fixing nut, 7 - mixing chamber, 10 - inner part of the connecting cover, 11 - swivel, 12 - system of silicone tubes.

гиперемия, локальная температура, экссудация, наличие грануляций, эпителизации и др.), планиметрических (площадь ран и скорость ее уменьшения); гистологических, гистохимических методов исследований. Оценку показателей производили сразу, на 1, 3, 5, 7, 14-е сутки после моделирования ран.

Статистическая обработка данных производилась с помощью методов вариационной статистики, использовались критерии Стьюдента (достоверным считалось различие при значении  $p \leq 0,05$ ), Вилкоксона; выполнялось сравнение не связанных выборок с помощью критерия Манна-Уитни; для оценки связи между признаками проведен анализ Спирмена. При оформлении и проведении расчетов статистических данных применялся пакет прикладных компьютерных программ MSExcel 2007.

Исследования проведены в строгом соответствии с положениями изложенными в «Конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей» (Страссбург, Франция, 1986), «Правилах лабораторной практики Российской Федерации» (приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003 г.), приказе МЗ СССР №755 от 12.08.1977 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию форм работы с использованием лабораторных животных».

### Результаты и их обсуждение

В 1-й контрольной группе купирование отека отмечалось в среднем на  $3,26 \pm 0,27$ , во 2-й контрольной – на  $2,86 \pm 0,41$ , в 3-й контрольной – на  $2,76 \pm 0,35$ , 4-й контрольной – на  $2,72 \pm 0,27$  сутки (табл. 2). В 1-й опытной группе данный симптом воспаления не определялся, в

среднем, с  $2,47 \pm 0,32$  суток от момента моделирования раны.

Гиперемия паравуальной области не визуализировалась в 1-й контрольной группе в среднем к  $2,78 \pm 0,46$ , во 2-й контрольной – к  $2,67 \pm 0,54$ , в 3-й контрольной – к  $2,63 \pm 0,39$ , 4-й контрольной – к  $2,51 \pm 0,35$  суткам. В 1-й опытной группе данный симптом воспаления не определялся в среднем с  $2,27 \pm 0,30$  суток от момента моделирования раны.

Снижение объема раневого отделяемого до скудного в 1-й контрольной группе наблюдалось в среднем на  $3,55 \pm 0,36$ , во 2-й и 3-й контрольных – на  $2,75 \pm 0,36$ , в 4-й контрольной – на  $2,67 \pm 0,30$  сутки. В 1-й опытной группе данный показатель составил  $2,42 \pm 0,38$  суток.

При изучении площади ран у животных получены следующие результаты (табл. 3).

Средняя площадь ран перед началом лечения составляла  $134,3 \pm 13,3$  мм<sup>2</sup>. Достоверных различий данного показателя между группами выявлено не было. В 1-й контрольной группе площадь ран сразу после ранения составила в среднем  $132,9 \pm 13,7$  мм<sup>2</sup>, снижаясь к 1-м суткам от начала эксперимента на 37,6%, к 3-м суткам – на 60,8%, на 7-м суткам – на 77,6%, к 10-м суткам – на 86,9%. Во 2-й и 3-й контрольных группах изучаемый показатель уменьшался к 1-м суткам на 39,5% и 40,8%, на 3-и сутки – на 66,3% и 68,2%, на 7-е сутки – на 83,5% и 84,6%, на 10 сутки – на 92,9% и 93,6% по сравнению с исходными данными соответственно. В 4-й контрольной группе площадь раны сокращалась к 1-м суткам на 39,0%, к 3-м суткам – на 71,6%, к 7-м – на 88,4%, к 10 суткам – на 98,2%. В 1-й опытной группе –

Таблица 1. Характеристика групп исследования

Table 1. Characteristics of research groups

Группа исследования / Group	Характеристика групп исследования / Treatment
1-я контрольная / 1st control	Лечение не проводилось / No treatment
2-я контрольная / 2nd control	Перевязка + обработка струей воздуха / Bandages + jet of air
3-я контрольная / 3rd control	Перевязка + обработка струей кислорода / Bandages + jet of oxygen
4-я контрольная / 4th control	Перевязка + аппликации сорбента / Bandages + application of sorbent
1-я опытная / 1st experimental	Перевязка + СККО / Bandages + JOST

Таблица 2. Средние сроки купирования местных признаков воспаления в группах исследования

Table 2. The average time of relief local signs of inflammation in research groups

Группа исследования / Group	Сроки купирования местных признаков воспаления, сутки / Terms of relief of local signs of inflammation, day		
	Отек / Edema	Гиперемия / Hyperemia	Отделяемое ран <sup>1</sup> / Discharge from the wound <sup>1</sup>
1-я контрольная / 1st control	$3,26 \pm 0,27$	$2,78 \pm 0,46$	$3,55 \pm 0,36$
2-я контрольная / 2nd control	$2,86 \pm 0,41$	$2,67 \pm 0,54$	$2,75 \pm 0,36$
3-я контрольная / 3rd control	$2,76 \pm 0,35$	$2,63 \pm 0,39$	$2,75 \pm 0,36^*$
4-я контрольная / 4th control	$2,72 \pm 0,27^*$	$2,51 \pm 0,35$	$2,67 \pm 0,30^*$
1-я опытная / 1st experimental	$2,47 \pm 0,32^*$	$2,27 \pm 0,30$	$2,42 \pm 0,38^*$

Примечания: <sup>1</sup> – уменьшение отделяемого до скудного количества; \* – достоверность различий признаков по сравнению с 1-й контрольной группой  $p < 0,05$ .

Note: <sup>1</sup> – reducing discharge to a minuscule volume; \* – the statistic accuracy of differences in comparison with 1st control group  $p < 0,05$ .

**Таблица 3.** Динамика площади ран животных в группах исследования, мм<sup>2</sup>  
**Table 3.** Dynamics of changes in the area of animal wounds in the study groups, mm<sup>2</sup>

Группа исследования / Group	Сроки после моделирования ран / Days from the moment of modeling the wound				
	Сразу / At once	1 сутки / 1 day	3 сутки / 3 days	7 сутки / 7 days	10 сутки / 10 days
1-я контрольная / 1st control	132,9±13,7	87,1±8,5 <sup>1</sup>	50,5±5,9 <sup>1</sup>	22,4±3,2 <sup>1</sup>	11,3±1,4 <sup>1</sup>
2-я контрольная / 2nd control	133,3±12,9	84,6±8,7 <sup>1</sup>	43,6±6,2 <sup>1</sup>	16,5±3,8 <sup>1</sup>	6,1±1,4 <sup>1,2</sup>
3-я контрольная / 3rd control	135,4±12,1	84,2±8,5 <sup>1</sup>	41,8±5,4 <sup>1</sup>	15,7±3,4 <sup>1,2</sup>	5,6±1,0 <sup>1,2</sup>
4-я контрольная / 4th control	134,1±13,1	85,9±8,4 <sup>1</sup>	37,0±4,9 <sup>1,2</sup>	11,7±3,3 <sup>1,2</sup>	1,6±0,7 <sup>1,2</sup>
1-я опытная / 1st experimental	135,6±14,5	81,6±8,1 <sup>1</sup>	34,2±3,6 <sup>1,2</sup>	9,9±2,5 <sup>1,2</sup>	0,5±0,7 <sup>1,2</sup>

Примечания: <sup>1</sup> - достоверность различий по сравнению с 1-и сутками, <sup>2</sup> - достоверность различий по сравнению с 1-й контрольной группой.

Note: <sup>1</sup> – the statistic accuracy of differences in comparison with 1st day, <sup>2</sup> – the statistic accuracy of differences in comparison with 1st control group.

на 42,7%, 74,0%, 90,3% и 99,5% по сравнению с данными, полученными сразу после моделирования травмы.

Определение РНК у животных в 1-й контрольной группы на 1-е сутки исследования выявило базофильные субстанции различной степени интенсивности, наиболее выраженные по ходу базального и шиповатого слоев, что косвенно указывает на активность метаболизма в этой области. Оптическая плотность РНК в клетках базального и шиповатого слоев в среднем составила 0,24±0,01 усл. ед. (табл. 4). При определении SH-групп в пределах эпидермиса наибольшее их количество было выявлено в поверхностных слоях интактного эпителия по сравнению с паравуальной областью, менее выраженная реакция отмечается в более глубоких слоях. Уровень оптической плотности SH-групп в клетках базального и шиповатого слоев на 1-е сутки был равен 0,26±0,01 усл. ед. На 3-и сутки выраженность реакции на РНК стала более интенсивной в глубоких слоях эпидермиса, в отдельных случаях наблюдалось расположение базофильного материала перинуклеарно. Среднее значение оптической плотности РНК составило 0,26±0,01 усл. ед. Анализ особен-

ностей распределения сульфгидрильных групп в пределах эпидермиса не выявил существенных различий. Средняя оптическая плотность SH-групп в клетках базального и шиповатого слоев на 3-и сутки составила 0,26±0,01 усл. ед. На 7-е и 10-е сутки у животных 1-й контрольной группы в зоне дефекта наблюдалась дальнейшая активизация обменных процессов, что подтверждалось ростом оптической плотности РНК в среднем до 0,30±0,01 усл. ед. и 0,31±0,01 усл. ед., количества сульфгидрильных групп – до 0,28±0,02 усл. ед. и 0,27±0,01 усл. ед.

Во 2-й контрольной группе на 1-е сутки исследования выявлялась умеренная базофилия с более выраженной реакцией в пределах базального и шиповатого слоев с показателями оптической плотности РНК в среднем 0,25±0,01 усл. ед. Уровень SH-групп составил 0,26±0,02 усл. ед. На 3-и сутки в указанной группе исследования наблюдалась активизация метаболической активности – среднее значение оптической плотности увеличилось до 0,27±0,01 усл. ед., реэпителизация раны с незначительным ростом показателей оптической плотности SH-групп до 0,26±0,01 усл. ед.

**Таблица 4.** Динамика оптической плотности РНК и SH-группу животных в группах исследования, усл. ед.  
**Table 4.** Dynamics of optical density of RNA and SH-groups, nom. units

Группа исследования / Group	Сутки после моделирования раны			
	1	3	7	10
<b>Оптическая плотность РНК / Optical density of RNA</b>				
1-я контрольная / 1st control	0,24±0,01	0,26±0,01 <sup>1</sup>	0,30±0,01 <sup>1</sup>	0,31±0,02 <sup>1</sup>
2-я контрольная / 2nd control	0,25±0,01	0,27±0,01 <sup>1</sup>	0,31±0,02 <sup>1</sup>	0,32±0,02
3-я контрольная / 3rd control	0,25±0,01	0,27±0,01 <sup>1</sup>	0,32±0,01 <sup>1,2</sup>	0,32±0,01 <sup>1,2</sup>
4-я контрольная / 3rd control	0,26±0,01	0,28±0,01 <sup>1</sup>	0,32±0,02 <sup>1,2</sup>	0,33±0,02
1-я опытная / 1st experimental	0,26±0,01	0,27±0,01	0,32±0,02	0,34±0,02
<b>Оптическая плотность SH-групп / Optical density of SH-groups</b>				
1-я контрольная / 1st control	0,26±0,01	0,26±0,01	0,28±0,02	0,27±0,01
2-я контрольная / 2nd control	0,26±0,02	0,26±0,01	0,29±0,01	0,27±0,01
3-я контрольная / 3rd control	0,27±0,02	0,27±0,02	0,29±0,01	0,28±0,02
4-я контрольная / 3rd control	0,28±0,02	0,28±0,02	0,31±0,02	0,29±0,02
1-я опытная / 1st experimental	0,28±0,02	0,28±0,02	0,34±0,02	0,29±0,02

Примечания: <sup>1</sup> - достоверность различий по сравнению с первыми сутками, <sup>2</sup> - достоверность различий по сравнению с 1-й контрольной группой.

Note: <sup>1</sup> – the statistic accuracy of differences in comparison with 1st day, <sup>2</sup> – the statistic accuracy of differences in comparison with 1st control group.

На 7-е сутки во 2-й контрольной группе отмечается практическое восстановление целостности эпидермиса у большинства животных, что нашло отражение в росте среднего значения оптической плотности РНК до  $0,31 \pm 0,02$  усл. ед. SH-группы регистрировались преимущественно в поверхностных слоях, что могло свидетельствовать о протекании процессов ороговения эпителия, среднее значение SH-группы в указанный срок достигло  $0,29 \pm 0,01$  усл. ед. На 10 сутки изучаемые показатели составили  $0,32 \pm 0,02$  и  $0,27 \pm 0,01$  усл. ед.

В 3-й контрольной группе на 1-е сутки выявлен рост значений РНК до  $0,25 \pm 0,01$  усл. ед., SH-групп – до  $0,27 \pm 0,02$  усл. ед. На 3-и сутки наблюдается дальнейшая активизация процессов репарации, о чем свидетельствует увеличение уровня РНК до  $0,27 \pm 0,01$  усл. ед., со стабилизацией показателя оптической плотности SH-групп на  $0,27 \pm 0,02$  усл. ед. На 7-е и 10-е сутки у животных 3-й контрольной группы на фоне восстановления эпителиального покрова значение оптической плотности РНК в среднем составило  $0,32 \pm 0,01$  и  $0,32 \pm 0,01$  усл. ед., SH-групп –  $0,29 \pm 0,01$  и  $0,28 \pm 0,02$  усл. ед., соответственно.

В 4-й контрольной группе на 1-е сутки показатели оптической плотности РНК в среднем были равны  $0,26 \pm 0,01$  усл. ед., SH-групп –  $0,28 \pm 0,02$  усл. ед. Увеличение уровня сульфгидрильных групп указывает на активизацию репаративных процессов, т.к. они играют важную роль в процессах восстановления эпителиальных клеток. На 3-и сутки на фоне восстановления кожных покровов, оптическая плотность РНК в среднем составила  $0,28 \pm 0,01$  усл. ед., SH-групп –  $0,28 \pm 0,02$  усл. ед., т.е. осталась на исходном уровне. На 7-е и 10-е сутки дефект уже заполнен сформированным эпидермисом и оптическая плотность РНК достигла  $0,32 \pm 0,02$  и  $0,33 \pm 0,02$  усл. ед., SH-групп –  $0,31 \pm 0,02$  и  $0,29 \pm 0,02$  усл. ед., соответственно.

В 1-й опытной группе сохраняется динамика восстановительных процессов: накопление РНК в про-

цессе эпидермизации раны; повышение содержания SH-групп по мере дифференцировки эпидермиса с последующим снижением, что соответствует завершению процессов стратификации в области раны, но уровень гистохимических реакций достигают наибольших значений составляя по уровню РНК в указанные сроки  $0,26 \pm 0,01$ ,  $0,27 \pm 0,01$ ,  $0,32 \pm 0,02$  и  $0,34 \pm 0,02$  усл. ед., по уровня SH-групп –  $0,28 \pm 0,02$ ,  $0,28 \pm 0,02$ ,  $0,34 \pm 0,02$  и  $0,28 \pm 0,02$  усл. ед.

## Выводы

1. Обработка ран струей кислорода (3-я контрольная группа) практически не имеет преимуществ по сравнению с обработкой струей воздуха (2-я контрольная группа).

2. Применение сорбента (4-я контрольная группа) и метода струйной кислородо-сорбционной обработки (1-я основная группа) приводило к наиболее выраженным положительным изменениям – ускорение купирования изучаемых симптомов в 1,1–1,3 раза и в 1,2–1,5 раз, соответственно, по сравнению с данными полученными в 1-й контрольной группе. В совокупности, средняя площадь ран была минимальна в 1-й опытной группе, где данный показатель составил к 3-м и 10 суткам – 74,0% и 99,5% по сравнению с исходными данными.

3. Косвенно наиболее высокая активность репаративных процессов в течение всего периода наблюдения в 4-й контрольной и 1-й основной группах подтверждается показателями средней оптической плотности РНК и SH-групп, а их стремление к нормализации к 10-м суткам может указывать на завершение процессов стратификации в области раны.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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

## Список литературы

1. Кузин М.И., Костюченко Б.М. *Раны и раневая инфекция*. Москва. Медицина. 1990; 592.
2. Шишманиян Д.Б. Характеристика экстренного приема челюстно-лицевого отделения. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2015; 5: 10: 1166.
3. Akers KS, Mende K, Cheatle KA. Biofilms and persistent wound infections in United States military trauma patients: a case-control analysis. *BM C Infect Dis*. 2014; 8: 14: 190.
4. Murphy-Lavoie HM, Bhimji SS. Diabetic, Foot infections. *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. 2017.
5. Измайлов А.Г., Доброквашин С.В., Волков Д.Е. Новые подходы в местном медикаментозном лечении инфицированных ран мягких тканей. *Практическая медицина*. 2015; 6 (91): 67-71.
6. Смотровин С.М., Ославский А.И., Меламед В.Д., Гракович П.Н. Сорбционно-дренажные устройства в комплексном лечении гнойных ран и абсцессов мягких тканей. *Новости хирургии*. 2016; 24: 5: 457-464.
7. Шулутко А.М., Османов Э.Г., Гогохия Т.Р., Хмырова С.Е. Применение плазменных потоков у пациентов с хирургической инфекцией мягких тканей. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2017; 176: 1: 65-69.
8. Винник Ю.С., Плахотникова А.М., Кириченко А.К. Использование направленного потока озono-кислородной газовой смеси для

## References

1. Kuzin MI, Kostyuchenok BM. *Rany i ranevaya infektsiya*. Moskva. Meditsina. 1990; 592. (in Russ.)
2. Shishmanyanyan DB. Characteristics of emergency reception of maxillofacial Department. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2015; 5: 10: 1166. (in Russ.)
3. Akers KS, Mende K, Cheatle KA. Biofilms and persistent wound infections in United States military trauma patients: a case-control analysis. *BM C Infect Dis*. 2014; 8: 14: 190.
4. Murphy-Lavoie HM, Bhimji SS. Diabetic, Foot infections. *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*. 2017.
5. Izmailov AG, Dobrokvashin SV, Volkov DE. New approaches in local drug treatment of infected soft tissue wounds. *Prakticheskaya meditsina*. 2015; 6 (91): 67-71. (in Russ.)
6. Smotrin SM, Oslavskii AI, Melamed VD, Grakovich PN. Sorption-drainage devices in complex treatment of purulent wounds and soft tissue abscesses. *Novosti khirurgii*. 2016; 24: 5: 457-464. (in Russ.)
7. Shulutko AM, Osmanov EG, Gogokhiya TR, Khmyrova SE. Application of plasma flows in patients with surgical soft tissue infection. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2017; 176: 1: 65-69. (in Russ.)
8. Vinnik YuS, Plakhotnikova AM, Kirichenko AK. The use of a directed flow of ozone-oxygen gas mixture to sanitize a purulent wound in the experiment. *Novosti khirurgii*. 2015; 23: 4: 372-378. (in Russ.)

- санации гнойной раны в эксперименте. *Новости хирургии*. 2015; 23: 4: 372-378.
9. Гирев Е.А., Заривчачский М.Ф., Орлов О.А., Шавкунов С.П. Исследование концентрации кислорода в мягких тканях края операционной раны в хирургии рака желудка. *Здоровье семьи – 21 век*. 2015; 1: 57-67.
  10. Кабисова Г.С. Сравнительный анализ эффективности современных форм дренирующих сорбентов в комплексном лечении больных с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области: диссертация кандидата мед. наук. Москва. 2013;131.
  11. Спиридонова Т.Г. Локальная озono-кислородная терапия в комплексном лечении ожогов конечностей: автореферат диссертации кандидата мед. наук. Москва. 1994; 24.
  12. Черных А.В. Экспериментально-клиническое обоснование местного применения гидрофильных гранулированных сорбентов с гемостатической и репаративной целью: автореферат диссертации доктора мед. наук. Воронеж. 1999; 43.
  13. Шин Ф.Е. Лечение гнойных ран кремнийорганическими сорбентами и комплексным применением сорбента «Аэросила» с UFO-аутокрови (экспериментально-клиническое исследование): автореферат диссертации кандидата мед. наук. Москва. 1995; 18.
9. Girev EA, Zarivchatskii MF, Orlov OA, Shavkunov SP. Study of oxygen concentration in the soft tissues of the surgical wound edge in gastric cancer surgery. *Zdorov'e sem'i – 21 vek*. 2015; 1: 57-67. (in Russ.)
  10. Kabisova GS. Sravnitel'nyi analiz effektivnosti sovremennykh form dreniruyushchikh sorbentov v kompleksnom lechenii bol'nykh s gnoino-vozpалitel'nymi zabolevaniyami chelyustno-litsevoi oblasti: dissertatsiya kandidata med. nauk. Moskva. 2013;131. (in Russ.)
  11. Spiridonova TG. Lokal'naya ozono-kislorodnaya terapiya v kompleksnom lechenii ozhogov konechnostei: avtoreferat dissertatsii kandidata med. nauk. Moskva. 1994; 24. (in Russ.)
  12. Chernykh AV. Eksperimental'no-klinicheskoe obosnovanie mestnogo primeneniya gidrofil'nykh granulirovannykh sorbentov s gemostaticheskoi i reparativnoi tsel'yu: avtoreferat dissertatsii doktora med. nauk. Voronezh. 1999; 43. (in Russ.)
  13. Shin FE. Lechenie gnoinykh ran kremniyorganicheskim sorbentami i kompleksnym primeneniem sorbenta «Aerosila» s UFO-autokrovi (eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie): avtoreferat dissertatsii kandidata med. nauk. Moskva. 1995; 18. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Архипов Дмитрий Валерьевич - аспирант кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
2. Андреев Александр Алексеевич - д.м.н., профессор кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
3. Атякшин Дмитрий Андреевич - директор научно-исследовательского института экспериментальной биологии и медицины, руководитель лаборатории молекулярной морфологии и иммунной гистохимии, e-mail: earth-mars38@yandex.ru
4. Остроушко Антон Петрович - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: antonostroushko@yandex.ru

### Information about the Authors

1. Dmitry Valerievich Arkhipov - post-graduate student of the Department of General surgery of N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: sugery@mail.ru
2. Alexander Alekseevich Andreev - M.D., Professor of the Department of General surgery of N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: sugery@mail.ru
3. Dmitry Andreevich Atyakshin - Director of the scientific research Institute of experimental biology and medicine, head of the laboratory of molecular morphology and immune histochemistry, e-mail: earth-mars38@yandex.ru
4. Anton Petrovich Ostroushko - Ph.D., associate Professor of General surgery, N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: antonostroushko@yandex.ru

### Цитировать:

Архипов Д.В., Андреев А.А., Атякшин Д.А., Остроушко А.П. Кислородо-сорбционная обработка в лечении ран мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 248-253. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-248-253.

### To cite this article:

Arkhipov D.V., Andreev A.A., Atyakshin D.A., Ostroushko A.P. Oxygen Sorption Treatment in the Treatment of Soft Tissue Wounds. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 248-253. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-248-253.

## Сравнительная способность к формированию биопленок *in vitro* штаммами стафилококка, выделенными при имплантат-ассоциированной инфекции и воспалительных осложнениях реконструктивно-пластических операций

© И.В. БАБУШКИНА, В.Ю.УЛЬЯНОВ, А.С. БОНДАРЕНКО, И.А. МАМОНОВА

Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, ул. Чернышевского, д. 148, Саратов, 410002, Российская Федерация

**Актуальность.** Представителям рода *Staphylococcus* отводится ведущая роль в этиологии имплантат-ассоциированной инфекции, патогенез которой тесно связан со способностью стафилококков к формированию биопленок на поверхности имплантатов, подавляющих гуморальные и клеточные факторы иммунитета, снижающих эффективность антибиотикотерапии и способствующих хронизации инфекции.

**Цель.** Изучить способность к пленкообразованию *in vitro* штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных при инфекционных осложнениях после эндопротезирования крупных суставов и реконструктивно-пластических операций в травматологии и ортопедии

**Материалы и методы.** Изучена способность к формированию биопленок *in vitro* 72 клинических штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных из различного биологического материала пациентов с инфекционными осложнениями после эндопротезирования крупных суставов и реконструктивно-пластических операций на костях конечностей, а также референс-штаммов стафилококка. Способность к биопленкообразованию осуществляли методом G.D.Christensen, предполагающим выявление накопления биомассы и ее количественную детекцию путем определения оптической плотности спиртовых экстрактов генцианового фиолетового в полистироловых микротитровальных планшетах. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 10.0. Использовали непараметрические методы исследования с вычислением медианы (Me), 25-го и 75-го квартилей (Q). Для сравнения трех выборок использовали непараметрический дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Штаммы стафилококка, выделенные из биологического материала пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией, обладают достоверно ( $p < 0,001$ ) более выраженной способностью к образованию биопленок *in vitro* по сравнению со штаммами *Staphylococcus spp.*, полученными от больных с инфекционными осложнениями после реконструктивно-пластических операций. Среди штаммов, являющимися возбудителями перипротезной инфекции способность к биопленкообразованию была достоверно ( $p < 0,001$ ) выше у коагулазоположительных стафилококков, чем у *Staphylococcus epidermidis*. Межвидовых различий в способности формировать биопленки среди возбудителей инфекционных осложнений после реконструктивно-пластических операций выявлено не было.

**Заключение.** Изучение способности возбудителей инфекционно-воспалительных процессов в травматологии и ортопедии к пленкообразованию является необходимым условием оптимизации их микробиологической диагностики и повышения эффективности этиотропной терапии.

**Ключевые слова:** стафилококк; имплантат-ассоциированное воспаление; патогенез; биопленки

## Relative Ability to form Biofilms in Vitro of Staphylococcus Strains Isolated at Implant-Associated Infection and Inflammatory Complications Following Reconstructive Plastic Surgeries

© I.V. BABUSHKINA, V.YU.ULYANOV, A.S. BONDARENKO, I.A. MAMONOVA

Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Saratov, Russian Federation

**Background.** The representatives of genus *Staphylococcus* assign a leading role in the etiology of implant-associated infection, its pathogenesis being closely related to *Staphylococcus* ability to form biofilms on the implant surfaces. These films suppress the humoral and cellular immunity factors reducing the efficiency of antibiotic treatment and contributing to the infection chronicity.

**Aims.** To study the ability of *Staphylococcus spp.* strains isolated at infectious complications following the replacement of large joints and reconstructive plastic surgeries in traumatology and orthopedics to form films *in vitro*.

**Materials and methods.** The ability to form biofilms of 72 *Staphylococcus spp.* clinical strains was studied *in vitro*. These strains were isolated from various biological materials of patients with infectious complications following large joint replacements and reconstructive plastic surgeries on the bones of limbs, and *Staphylococcus* reference strains. The ability to form biofilms was assessed using G.D.Christensen method that implies defining of biomass accumulation and quantitative detection by determining the optical density of gentian violet alcohol extracts in polystyrene microtitre plates. The obtained results were statistically processed using the Statistica 10.0 software. The nonparametric research methods were employed for median (Me) as well as the 25th and 75th quartiles (Q) calculation. The non-parametric Kruskal-Wallis test was used to compare the three samples. The differences were considered

significant at  $p < 0.05$ .

**Results and their discussion.** *Staphylococcus* strains isolated from biological material of patients with implant-associated infection had statistically ( $p < 0.001$ ) more pronounced ability to form biofilms *in vitro*, and the ability to form biofilms of *S. aureus* strains isolated at implant-associated infection was statistically higher ( $p < 0.001$ ) than that of coagulase negative staphylococci. The *Staphylococcus spp* strains isolated from biological materials of patients with infectious complications following the reconstructive plastic surgeries had statistically lower ability to form biofilms ( $p < 0.001$ ), and no significant interspecies differences were observed in this group.

**Conclusions.** *The study of infections and inflammatory agents' ability to form films in traumatology and orthopedics is an essential prerequisite for microbiological diagnostics optimization and improvement of causal treatment efficiency.*

**Keywords:** *Staphylococcus; implant-associated inflammation; pathogenesis; biofilms*

Возрастающая актуальность проблемы имплант-ассоциированной инфекции связана с постоянным увеличением количества эндопротезирований крупных суставов и необходимостью изучения патогенеза данного процесса для совершенствования диагностических и лечебных методов [1, 2].

Многими исследователями представителям рода *Staphylococcus spp.* отводится ведущая роль в этиологии перипротезной инфекции, которая связана с их склонностью к биопленкообразованию на поверхности имплантатов, генетически детерминированной возможностью синтеза полисахаридного межклеточного адгезина, способствующего формированию многослойных клеточных структур, подавляющих гуморальные и клеточные факторы иммунитета, снижающих эффективность антибиотикотерапии, способствующих хронизации инфекционно-воспалительного процесса [3]. Зарубежные исследователи выделяют отдельные нозологические формы инфекционного процесса, патогенез которого связан с формированием биопленки: «biofilm-associated infections» и «biofilm-related infection» [4]. Формирование стафилококковых биопленок играет важную роль в патогенезе различных инфекционных осложнений в травматологии и ортопедии: остеомиелита, хронической раневой инфекции, однако наиболее важное патогенетическое значение биопленки имеют в развитии инфекций, связанных с эндопротезированием крупных суставов. Главная роль в патогенезе перипротезной инфекции принадлежит склонности бактериальных клеток к колонизации биогенных и абиогенных поверхностей перипротезной области [4, 5].

Изучение роли микробных пленок в развитии инфекционных осложнений после хирургических вмешательств различного типа и участия в формировании биопленок видов стафилококка может способствовать разработке новых подходов к диагностике имплант-ас-

социированной инфекции, оптимизации этиотропной терапии и повышению эффективности лечения пациента.

### Цель

Изучить способность к пленкообразованию *in vitro* штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных при инфекционных осложнениях после эндопротезирования крупных суставов и реконструктивно-пластических операций в травматологии и ортопедии.

### Материалы и методы

Проанализированы результаты микробиологического исследования биологического материала, полученного от 72-х пациентов с инфекционными осложнениями после хирургических вмешательств травматолого-ортопедического профиля, обусловленных *S. aureus* и *S. epidermidis* (средний возраст пациентов составил  $59,8 \pm 7,2$  года, мужчин было 34,5%, женщин 65,6%), проходивших лечение в НИИТОН СГМУ им. В.И. Разумовского в 2016-2018 гг. Типы хирургических вмешательств, способствующих последствие развитию инфекционно-воспалительных осложнений, представлены в таблице 1.

В исследование включены 38 штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных у пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией (группа 1), и 34 штамма стафилококка (группа 2) от пациентов с инфекционно-воспалительными осложнениями после реконструктивно-пластических операций. Видовой состав микроорганизмов в обеих группах представлен в таблице 2.

Группу сравнения составили референс-штаммы *S. epidermidis* (ATCC 12228) и *S. aureus* (ATCC 25923, MRSA 43300).

Взятие биологического материала из ран, свищей, аспирата из полости сустава осуществляли на этапе

**Таблица 1.** Распределение пациентов по виду хирургического вмешательства

**Table 1.** Patient disposition by the type of the performed surgical intervention

Хирургическое вмешательство/ Surgical Intervention	Количество пациентов/ Number of patients, n=72
Эндопротезирование коленного сустава/Total knee replacement	21
Эндопротезирование тазобедренного сустава/ Total hip replacement	17
Реконструктивно-пластические операции на костях конечностей/ Reconstructive plastic surgeries on the bones of extremities	34

Таблица 2. Клинические штаммы Staphylococcus spp., включенные в исследование

Table 2. Clinical Staphylococcus spp. strains included in the study

Источник выделения клинических штаммов/ The source of clinical strains isolation		S. epidermidis	S.aureus	Всего/ Total
Группа 1/ Group 1	Пациенты с инфекционными осложнениями эндопротезирования крупных суставов/ Patients with infectious complications following large joint replacements	18	20	38
Группа 2/ Group 2	Пациенты с инфекционными осложнениями реконструктивно-пластических операций на костях конечностей/ Patients with infectious complications following reconstructive plastic surgeries on the bones of extremities	14	20	34
Всего / Total		32	20	72

дооперационной диагностики, затем непосредственно помещали в жидкие и твердые питательные среды.

На этапе интраоперационной диагностики 3-5 биоптатов мягких тканей периартикулярной области помещали в одноразовый стерильный контейнер, взвешивали, гомогенизировали, готовили десятикратные разведения биоматериала, мерно высевали на плотные питательные среды для количественного исследования.

Для деструкции микробной пленки с целью получения взвеси sessильных микробных клеток проводили обработку компонентов эндопротеза в стерильном пакете с 50-100 мл раствора 0,9% NaCl в УЗ-установке «УЗУМИ-2» при частоте 37 кГц 10 минут, после чего соникационную жидкость высевали для культурального исследования.

Проведение микробиологического исследования регламентировалось Приказом МЗ СССР №535 от 22.04.1985 г. «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования, применяемых в клинко-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждений». Идентификацию микроорганизмов осуществляли с помощью анализатора Crystal AutoReader (Becton Dickinson) и панелей Crystal Gram-Positive. Суспензию микроорганизмов с определенной концентрацией готовили с помощью прибора Densi-La-Meter (Pliva-Lachema Diagnostika, Чехия). Антибиотикочувствительность определяли диско-диффузионным методом в соответствии с МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» на агаре Mueller-Hinton (Becton Dickinson).

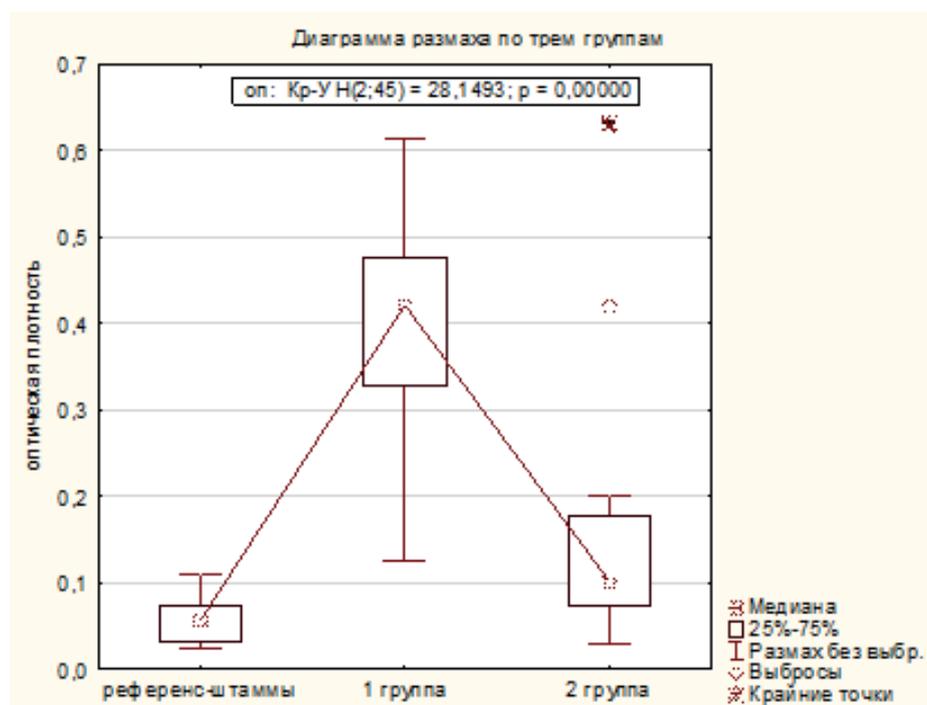


Рис. 1. Статистические различия в оптической плотности элюэтов красителя, отражающей интенсивность пленкообразования референс-штаммами и группами клинических штаммов S.epidermidis.

Fig. 1. Statistical discrepancy of stain eluents optical density rendering the intensity of film formation by reference strains and groups of experimental S.epidermidis strains.

Набор «MeReSa Agar Base, MRSA Alert» (Hi Media, Индия) использовали для выявления резистентности к метициллину.

Способность к биопленкообразованию изучали количественным методом оценки адгезивной активности и определения биомассы биопленки, разработанным G.D.Christensen [6]. В лунки стерильных полистироловых микротитровальных планшетов помещали суспензию суточных штаммов стафилококка в концентрации  $5 \times 10^6$  КОЕ/мл по 100 мкл, затем добавляли по 100 мкл ГРМ-бульона с глюкозой, инкубировали в течение 48 ч при 37°C. После инкубации удаляли культуральную жидкость с планктонной формой бактерий, лунки промывали трехкратно 0,9% раствором хлорида натрия. После этого в лунки добавляли по 200 мкл раствора 0,1% генцианвиолета и оставляли на 30 мин при комнатной температуре для связывания красителя с матриксом биопленки. Промывкой дистиллированной водой удаляли краситель, который не связался с биомассой пленки. Для растворения генцианвиолета, связавшегося на стенках полистироловых лунок с клетками биопленок, добавляли по 200 мкл 95% этанола на 10 минут при комнатной температуре. Количественную оценку оптической плотности полученных спиртовых элюатов генцианового фиолетового проводили на микропланшетном спектрофотометре (Anthos 2020, Австрия) при длине волны 620 нм.

Для контроля в часть лунок добавляли жидкую питательную среду без бактерий, затем последова-

тельность манипуляций была аналогичной опытным лункам.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 10.0. Использовали непараметрические методы исследования с вычислением медианы (Me), 25-го и 75-го квартилей (Q). Для сравнения трех выборок использовали непараметрический дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

У штаммов *S.epidermidis*, полученных от пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией, величина оптической плотности экстрактов красителя составила 0,423 (0,318; 0,499), что отражает высокую интенсивность формирования биопленки. У штаммов второй группы (пациенты с инфекционным осложнением реконструктивно-пластических операций) оптическая плотность экстрактов красителя была достоверно ( $p=0,002383$ ) ниже по отношению к первой группе и составила 0,101 (0,074; 0,178) что свидетельствует о том, что их способность к пленкообразованию была ниже.

Оптическая плотность экстрактов красителей у референс-штаммы *S.epidermidis* (ATCC 12228) составила 0,056 (0,031; 0,074), что также свидетельствует о слабой способности к пленкообразованию, показатели оптической плотности референс-штаммов статистиче-

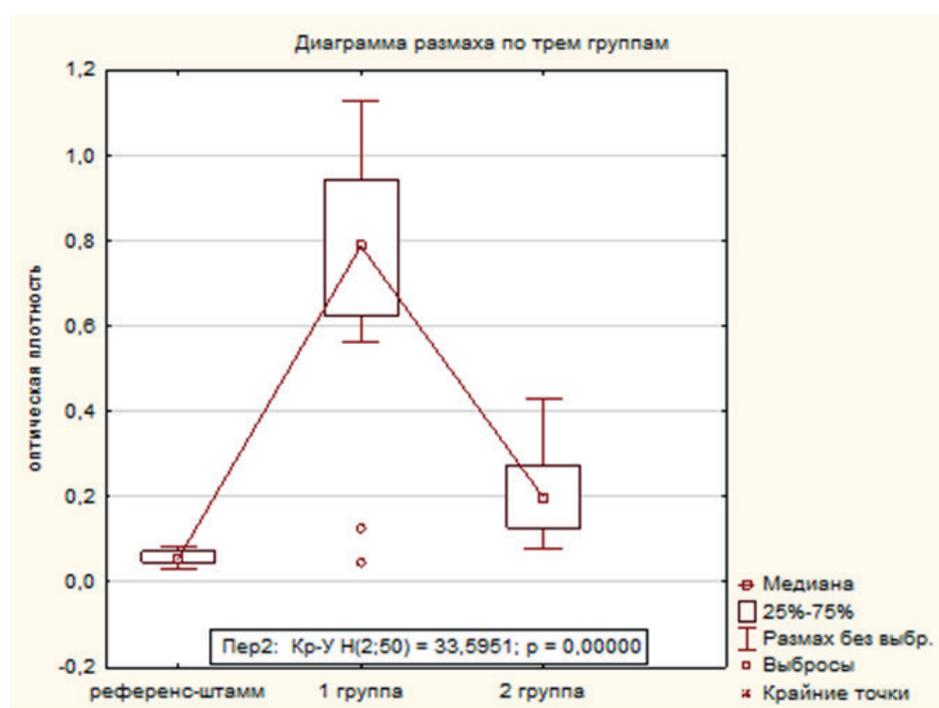


Рис. 2. Статистические различия в оптической плотности элюентов красителя, отражающей интенсивность пленкообразования, референс-штаммами и группами опытных штаммов *S.aureus*.

Fig. 2. Statistical discrepancy of stain eluents optical density rendering the intensity of film formation by reference strains and groups of experimental *S.aureus* strains.

ски достоверно ( $p=0,000001$ ) отличалась от штаммов первой группы; достоверных отличий показателей оптической плотности референс-штаммов от значений оптической плотности штаммов второй группы не было, что отражено на рисунке 1.

Также проведено исследование способности к формированию биопленок штаммами *S.aureus*. У штаммов, выделенных из биологического материала пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией (группа 1) значения оптической плотности экстрактов кристаллического фиолетового составили 0,788 (0,623; 0,943), что характерно для высокой способности к формированию биопленок. Оптическая плотность экстрактов красителя, полученных из клинических штаммов *S.aureus*, изолированных от пациентов с инфекционно-воспалительными осложнениями реконструктивно-пластических операций (2 группа) составила 0,198 (0,127; 0,272) и была достоверно ниже ( $p=0,001323$ ) по отношению к первой группе. Оптическая плотность экстрактов красителей референтных штаммов *S.aureus* составила 0,055 (0,047; 0,072), что свидетельствовало о слабой способности к образованию биопленок, показатели оптической плотности референс-штаммов были достоверно ниже ( $p<0,05$ ), чем у обеих групп клинических штаммов, что представлено на рисунке 2.

Проведен сравнительный межвидовой анализ способности *S.epidermidis* и *S.aureus* формировать биопленки, который показал, что среди штаммов, выделенных при имплант-ассоциированной инфекции, наблюдались статистически достоверные ( $p=0,001765$ )

отличия: штаммы *S.aureus* демонстрировали большую склонность к пленкообразованию, чем коагулазонегативные стафилококки.

Среди группы штаммов, выделенных от пациентов с инфекционными осложнениями после реконструктивно-пластических операций на костях конечностей (группа 2), видовых различий в способности к биопленкообразованию выявлено не было. Оптическая плотность экстрактов генцианвиолета, полученного из штаммов *S. epidermidis*, достоверно не отличалась от оптической плотности элюэтов, полученных из штаммов *S. aureus*. В таблице 3 представлены показатели оптической плотности клинических штаммов коагулазоположительных и коагулазоотрицательных штаммов, выделенных из биологического материала обеих групп пациентов.

Таким образом, в результате исследования установлено, что как коагулазоположительные, так и коагулазонегативные штаммы, выделенные из биологического материала пациентов с имплантат-ассоциированной инфекцией, обладают выраженной склонностью к образованию биопленок, что является одним из главных патогенетических механизмов перипротезной инфекции. Способность к биопленкообразованию у штаммов *S.aureus*, выделенных при имплант-ассоциированной инфекции, была достоверно выше ( $p<0,05$ ), чем у коагулазонегативных стафилококков.

Штаммы *Staphylococcus* spp., выделенные из биологического материала пациентов с инфекционными осложнениями после реконструктивно-пластиче-

**Таблица 3.** Оптическая плотность экстрактов генцианвиолета, полученных из клинических штаммов *Staphylococcus* spp. и референс-штаммов

**Table 3.** Optical density of gentian violet extracts obtained from *Staphylococcus* spp. clinical strains and reference strains

Группа/ Group	Источник выделения штаммов / Source of isolation	<i>S.epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>
Группа 1/ Group 1	Штаммы от пациентов с инфекционными осложнениями эндопротезирования крупных суставов/ Strains of patients with infectious complications following large joint replacements	0,423 (0,318; 0,499)	0,788 (0,623; 0,943) P4= 0,001765
Группа 2/ Group 2	Штаммы от пациентов с инфекционными осложнениями костно-пластических операций на костях конечностей/ Strains of patients with infectious complications following osteoplastic surgeries on bones of extremities	0,101 (0,074; 0,178) P2-1=0,002383	0,198 (0,127; 0,272) P2-1=0,001323
Группа 3/ Group 3	Референс-штаммы/Reference strains	0,056 (0,031; 0,074) P3-1=0,000001	0,055 (0,047; 0,072) P3-1=0,000012 P3-2=0,016715

Примечания: в таблице приведены значения медианы и квартилей (25%; 75%); P2-1- статистические различия между группами пациентов; P3-1, P3-2 - статистические различия между клиническими и референс-штаммами, P4- статистические различия между видами стафилококка группы 1.

Note: The table represents median and quartiles (25%; 75%) values; P2-1- statistical differences between groups of patients; P3-1, P3-2 - statistical differences between clinical strains and reference strains, P4- statistical differences between species of group 1 staphylococcus.

ских операций, обладали достоверно ( $p < 0,05$ ) меньшей способностью к биопленкообразованию, чем клинические штаммы первой группы и достоверных межвидовых различий среди этой группы выявлено не было.

Представители рода *Staphylococcus* признаны наиболее актуальными возбудителями инфекционных осложнений при эндопротезировании крупных суставов [1,7]. До последнего десятилетия представителям *S. aureus* уделялось особенно пристальное внимание исследователей в связи с наличием большого количества факторов вирулентности и патогенности, частым развитием полирезистентности [1,2], однако в последнее время изменились взгляды исследователей на роль коагулазонегативных стафилококков, которые ранее рассматривались как комменсалы с минимальным набором факторов вирулентности. В ряде исследований показана способность *S. epidermidis* формировать биопленки, являющиеся важным фактором патогенности и основным звеном патогенеза развития перипротезной инфекции в травматологии и ортопедии [8-10].

Проведенный сравнительный анализ способности штаммов стафилококка к биопленкообразованию в зависимости типа хирургического вмешательства, приведшего к инфекционному осложнению, и вида стафилококка, показал, что штаммы как коагулазоположительных, так и коагулазоотрицательных стафилококков, выделенные при имплант-ассоциирован-

ной инфекции, характеризуются более выраженной способностью к биопленкообразованию, чем штаммы *Staphylococcus* spp., выделенные из биоматериала пациентов с инфекционными осложнениями реконструктивно-пластических операций на костях конечностей.

### Заключение

Изучение способности возбудителей инфекционных осложнений к биопленкообразованию имеет большое практическое значение в травматологии и ортопедии. Инфекционные осложнения после эндопротезирования крупных суставов часто вызываются пленкообразующими штаммами стафилококка, что меняет методологический подход к микробиологической диагностике данной патологии и требует пересмотра этиотропной терапии.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

Работа выполнена в рамках государственного задания НИИ-ИОН ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Оптимизация тактики диагностического поиска и лечения скрытой перипротезной инфекции области коленного сустава». Регистрационный номер АААА-А18-118020290181-3.

### Список литературы

1. Божкова С.А., Тихилова Р.М. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена. 2014; 355.
2. Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Черный А.Ж., Муравьева Ю.В., Гончаров М.Ю. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. *Травматология и ортопедия России*. 2013; 3: 167-190.
3. Афиногенова А.Г., Даровская Е.Н. Микробные биопленки ран: состояние вопроса. *Травматология и ортопедия России*. 2011; 3: 119-25.
4. Wolcott R. The role of biofilms: are we hitting the right target? Current concepts in wound Healing: Update 2011. *Plastic and reconstructive surgery*. 2011; 1 (127): 28-37.
5. Голуб А.В. Бактериальные биопленки – новая цель терапии? *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2012; 14 (1): 23-9
6. Christensen GD. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of Staphylococci to medical devices. *Journal of clinical microbiology*. 1985; 6 (22): 996–1006.
7. Бабушкина И.В., Бондаренко А.С., Ульянов В.Ю., Чибрикова Ю.А., Адилев Р.Г., Купина Е.С. Этиологическая роль условно-патогенной микрофлоры в патогенезе имплантат-ассоциированного воспаления у больных после первичного эндопротезирования коленного сустава. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2018; 14 (1): 30–34.
8. Masters JP, Smith NA, Foguet P. A systematic review of the evidence for single stage and two stage revision of infected knee replacement. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013; 14: 222.
9. Зубрицкий В.Ф., Козлов Ю.А. Инфекционные осложнения в эндопротезировании крупных суставов. *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова*. 2012; 7 (1): 98-103.
10. Cancienne JM, Granadillo VA, Patel KJ. Risk Factors for Repeat Debridement, Spacer Retention, Amputation, Arthrodesis and Mortality after Removal of an Infected Total Knee Arthroplasty with Spacer Placement. *J. Arthroplasty*. 2017; S0883-5403(17)30760-X.
11. Винник Ю.С., Серова Е.В., Андреев Р.И. Особенности формирования микробных биопленок на различных субстратах. *Современные проблемы науки и образования*. 2013; 5: 62-68.

### References

1. Bozhkova SA, Tikhilova RM. Materialy mezhdunarodnoi soglasitel'noi konferentsii po periproteznoi infektsii. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena. 2014; 355. (in Russ.)
2. Tikhilov PM, Shubnyakov II, Kovalenko AN, Chernyi AZH, Murav'eva YuV, Goncharov MYu. Data register hip replacement RNIITO them. P. P. vredena for 2007-2012. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2013; 3: 167-190. (in Russ.)
3. Afinogenova AG, Darovskaia EN. Microbial biofilm wounds: state of the question. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2011; 3: 119-25. (in Russ.)
4. Wolcott R. The role of biofilms: are we hitting the right target? Current concepts in wound Healing: Update 2011. *Plastic and reconstructive surgery*. 2011; 1 (127): 28-37.
5. Golub AV. Bacterial biofilms – a new goal of therapy? *Klin mikrobiol antimikrob khimioter*. 2012; 14 (1): 23-9. (in Russ.)
6. Christensen GD. Adherence of coagulase-negative staphylococci to plastic tissue culture plates: a quantitative model for the adherence of Staphylococci to medical devices. *Journal of clinical microbiology*. 1985; 6 (22): 996–1006.
7. Babushkina IV, Bondarenko AS, Ul'yanov VYu, Chibrikova YuA, Adilov RG, Kupina ES. Etiological role of opportunistic microflora in the pathogenesis of implant-associated inflammation in patients after primary knee replacement. *Saratovskii nauchno-meditsinskii zhurnal*. 2018; 14 (1): 30–34. (in Russ.)
8. Masters JP, Smith NA, Foguet P. A systematic review of the evidence for single stage and two stage revision of infected knee replacement. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013; 14: 222.
9. Zubritskii VF., Kozlov YuA. Infectious complications in arthroplasty of large joints. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2012; 7 (1): 98-103. (in Russ.)
10. Cancienne JM, Granadillo VA, Patel KJ. Risk Factors for Repeat Debridement, Spacer Retention, Amputation, Arthrodesis and Mortality after Removal of an Infected Total Knee Arthroplasty with Spacer Placement. *J. Arthroplasty*. 2017; S0883-5403(17)30760-X.
11. Vinnik YuS, Serova EV, Andreev RI. Features of formation of microbial biofilms on various substrates. The ability to study biofilms on gall stones. *Sovremennye problem nauki i obrazovaniya*. 2013; 5: (in Russ.)

**Информация об авторах**

1. Бабушкина Ирина Владимировна - к.м.н., старший научный сотрудник отдела фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований научно-исследовательского института травматологии, ортопедии и нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, e-mail: 10051968@mail.ru
2. Ульянов Владимир Юрьевич – д.м.н., заместитель директора по научной и инновационной деятельности научно-исследовательского института травматологии, ортопедии и нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, e-mail: sarniito@yandex.ru
3. Бондаренко Александр Сергеевич – заместитель декана лечебного факультета и факультета клинической психологии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, e-mail: sarniito@yandex.ru
4. Мамонова Ирина Александровна – к.б.н., младший научный сотрудник отдела фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований научно-исследовательского института травматологии, ортопедии и нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета имени В.И. Разумовского, e-mail: sarniito@yandex.ru

**Information about the Authors**

1. Irina Vladimirovna Babushkina - Ph.D., Senior Research Assistant in the Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Razumovsky Saratov State Medical University, e-mail: 10051968@mail.ru
2. Vladimir Yurievich.Ulyanov - MD, Dr.Med.Sci., Deputy Director for Science and Innovations Clinical and Experimental Studies, Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Razumovsky Saratov State Medical University, e-mail: sarniito@yandex.ru
3. Aleksandr Sergeevich Bondarenko - Vice-Dean of General Medicine Department and Clinical Psychology Department Clinical and Experimental Studies, Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Razumovsky Saratov State Medical University, e-mail: sarniito@yandex.ru
4. Irina Alexandrovna Mamonova - Ph.D., Junior Research Assistant in the Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies Clinical and Experimental Studies, Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Razumovsky Saratov State Medical University, e-mail: sarniito@yandex.ru

**Цитировать:**

*Бабушкина И.В., Ульянов В.Ю., Бондаренко А.С., Мамонова И.А. Сравнительная способность к формированию биопленок in vitro штаммами стафилококка, выделенными при имплантат-ассоциированной инфекции и воспалительных осложнениях реконструктивно-пластических операций. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 4: 254-260. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-254-260.*

**To cite this article:**

*Babushkina I.V., Ulyanov V.Yu., Bondarenko A.S., Mamonova I.A. Relative Ability to form Biofilms in Vitro of Staphylococcus Strains Isolated at Implant-Associated Infection and Inflammatory Complications Following Reconstructive Plastic Surgeries. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 4: 254-260. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-254-260.*

## Исследование особенностей поверхности аппликационных гемостатических имплантов

© В.А. ЛИПАТОВ, С.В. ЛАЗАРЕНКО, Д.А. СЕВЕРИНОВ, А.А. УШАНОВ

Курский государственный медицинский университет, ул. К.Маркса, д. 3, Курск, 305041, Российская Федерация

**Актуальность.** Одной из важных нерешенных проблем гепатобилиарной хирургии является остановка кровотечений из паренхиматозных органов. Наиболее перспективными средствами локального гемостаза являются губчатые импланты из различных материалов, изучение которых является одним из ведущих направлений в современной хирургии. Тем не менее, несмотря на актуальность исследований, единой классификации структурных особенностей таких гемостатиков нет.

**Цель.** Изучение особенностей поверхности аппликационных гемостатических имплантов на основе коллагена и натрий-карбоксиметилцеллюлозы.

**Методы.** Авторы выполняли световую микроскопию образцов, фотографирование и последующую обработку полученных фотографий с помощью триал-версии графического редактора Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems, г. Сан-Хосе, Соединенные Штаты Америки) для получения черно-белых изображений путем усиления контрастности (+400), что исключало вероятность ложного определения цвета. Подсчет черных и белых пикселей проводили с использованием программы Altami Studio 3.4 (ООО «Альтами», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация). Затем производился пересчет натуральной величины пикселей в проценты с помощью триал-версии программы Statistica 10.0 (Dell Software Company, г. Раунд Рок, Соединенные Штаты Америки). После этого выясняли отношение «низких» участков импланта (черные пиксели) к «высоким» (белые пиксели).

**Результаты.** Согласно полученным данным была разработана классификация неоднородности поверхности рельефа кровоостанавливающих имплантов, в соответствии с которой все они могут быть разделены на три группы: со слабой, умеренной и сильной выраженностью неоднородности рельефа поверхности.

**Заключение.** При соотнесении полученных результатов в выделенных группах было выяснено, что губка гемостатическая Tachocomb® (ООО «Тakeda Фармасьютикалс», г. Линц, Австрия) обладает слабо выраженной неоднородностью рельефа поверхности, а губка гемостатическая коллагеновая (ОАО «Лужский завод «Белкозин», г. Луга, Российская Федерация) и губка кровоостанавливающая на основе карбоксиметилцеллюлозы (разработанная совместно с фирмой ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация) – умеренно выраженной неоднородностью поверхности.

**Ключевые слова:** кровоостанавливающие импланты; натрий-карбоксиметилцеллюлоза; остановка кровотечения; световая микроскопия; микроскопическая структура; гемостатическая губка

## Study of the Special Features of the Surface of Application Hemostatic Implants

© V.A. LIPATOV, S.V. LAZARENKO, D.A. SEVERINOV, A.A. USHANOV

Kursk state medical University, Kursk, Russian Federation

**Background.** One of the important unsolved problems of hepatobiliary surgery is to stop the bleeding of the parenchymal organ. The most promising means of local hemostasis are spongy implants made of various materials, the study of which is one of the leading directions in modern surgery. Nevertheless, despite the relevance of the research, there is no uniform classification of the structural features of such hemostatics.

**Aim.** To study the features of the surface of the application of hemostatic implants based on collagen and Carboxymethylcellulose Sodium.

**Materials and methods.** The authors performed light microscopy of the samples, photographing and subsequent processing of the photographs obtained using the trial version of the graphic editor Adobe Photoshop CS6 (Adobe Systems, San Jose, United States of America) to obtain black and white images by enhancing the contrast (+400), which excluded the possibility of false color definition. The black and white pixels were counted using the Altami Studio 3.4 program (Altami LLC, St. Petersburg, Russian Federation). Then, the real pixel size was converted into percentages using the trial version of Statistica 10.0 (Dell Software Company, Round Rock, United States of America). After that, the ratio of "low" areas of the implant (black pixels) to "high" (white pixels) was determined.

**Results.** According to the data obtained, a classification was developed for the heterogeneity of the surface of the relief of hemostatic implants, according to which all of them can be divided into three groups: with weak, moderate and strong severity of the heterogeneity of the surface relief.

**Conclusions.** When correlating the obtained results and selected groups, it was found out that the hemostatic sponge Tachocomb® (Takeda Pharmaceuticals LLC, Linz, Austria) has a slightly pronounced heterogeneity of the surface relief, and the hemostatic collagen sponge (OJSC Luga Belkozin, Luga, Russian Federation) and a Carboxymethylcellulose based hemostatic sponge (developed in cooperation with Linteks LLC, St. Petersburg, Russian Federation) - moderately pronounced surface heterogeneity.

**Keywords:** experimental implants; Carboxymethylcellulose Sodium; hemostasis; microscopy

Одной из актуальных проблем современной гепатобилиарной хирургии является эффективная и мало-травматичная остановка кровотечения. По причине анатомических особенностей печени гемостаз при оперативном вмешательстве представляет собой технически трудную задачу [1].

В настоящее время в научной литературе появилось много сообщений о применении различных местных гемостатических средств при хирургических вмешательствах по поводу повреждения паренхиматозных органов. Наиболее изученной основой гемостатических средств местного применения является коллаген [2].

Термин «коллаген» является собирательным: им обозначают как специфические мономерные белковые молекулы, так и агрегаты этих молекул, образующие во внеклеточном матриксе соединительной ткани фибриллярные структуры. Одним из важнейших физико-химических свойств коллагена является способность к абсорбции воды, крайне необходимая для местного гемостатического средства [3]. Действие же коллагеновой губки основано на формировании матрикса, служащего для улавливания форменных элементов крови и образования кровяного сгустка [4].

К прочим достоинствам коллагена можно отнести отсутствие токсических и канцерогенных свойств, слабую антигенность, высокую механическую прочность и устойчивость к тканевым ферментам, регулирующую скорость лизиса в организме, способность образовывать комплексы с биологически активными веществами (гепарином, хондроитинсульфатом, антибиотиками и др.), стимуляцию регенерации собственных тканей организма [5]. Ярким примером гемостатического средства на основе коллагена является Tachocomb® (ООО «Такеда Фармасьютикалс», г. Линц, Австрия).

Однако, согласно данным литературы, гемостатические возможности коллагеновых губок весьма ограничены из-за неудовлетворительной фиксации к раневой поверхности, обусловленной длительным периодом формирования кровяного сгустка, и, как следствие, более продолжительным временем остановки кровотечения, что приводит к их быстрому отторжению при остановке достаточно массивных паренхиматозных кровотечений [6]. Тем не менее, периодом формирования кровяного сгустка может быть сокращено за счет внесения в состав губок лекарственных средств, обладающих гемостатической активностью, например ацетилсалициловой, аминокaproновой, аминокусусной кислот.

К отрицательным свойствам имплантов на коллагеновой основе можно отнести формирование рубца, который образуется в месте применения импланта, замещающая собой паренхиму органа [7].

Наибольший же интерес для отечественных исследователей представляют гемостатические импланты на основе производных целлюлозы: карбоксиметил-

целлюлозы (КМЦ), гидроксиэтилцеллюлозы и других веществ с общей формулой:  $[C_6H_7O_2(OH)_3-x(OR)_x]_n$ , где  $n$  – степень полимеризации;  $x$  – число групп OH, замещенных в одном звене макромолекулы целлюлозы; R – алкил, ацил или остаток минеральной кислоты [8].

Повышенный интерес к этому веществу также обусловлен целым рядом его позитивных свойств, таких как: надежный гемостатический эффект, высокая биосовместимость с организмом, способность к полной биодеградации без остаточных явлений.

Важной особенностью имплантов на основе КМЦ (особенно ее солей, таких как натрий- карбоксиметилцеллюлоза – Na-КМЦ) является высокая степень адгезии к окружающим тканям, предотвращающим «смывание» губки, выделяющейся из травмированного органа кровью. Другое не менее важное свойство КМЦ – псевдопластичность (ослабление без обратного принятия формы кажущейся вязкости с повышением величины градиента скорости движения параллельных слоев жидкости при изотермических и обратимых условиях), обеспечивающее надежную закупорку кровоточащих сосудов паренхимы при сближении краев органа с расположенной между ними гемостатической губкой. При превращении твердого вещества импланта в коллоидную массу, осуществляемого за счет контакта с жидкостным компонентом крови и давления краев органа, происходит проникновение КМЦ в капилляры и остановка кровотечения из них [9].

В связи с этим, важной задачей является изучение структурных особенностей, обуславливающих поглотельную способность большинства используемых в клинической практике гемостатических имплантов, с целью дальнейшего усовершенствования локальных кровоостанавливающих средств.

Одним из направлений изучения структуры гемостатических имплантов считается выяснение рельефа исследуемого образца и установления связи между характером его поверхности и кровоостанавливающей способностью [10].

Цель. Изучение особенностей рельефа поверхности губчатых аппликационных гемостатических имплантов.

### Материалы и методы

Из тестируемых образцов губчатых аппликационных гемостатических средств были сформированы следующие группы:

Группа №1 – губка гемостатическая коллагеновая (ОАО «Лужский завод «Белкозин», г. Луга, Российская Федерация) (рис. 1);

Группа №2 – губка гемостатическая Tachocomb® (ООО «Такеда Фармасьютикалс», г. Линц, Австрия) (рис. 2);

Группа №3 – губка гемостатическая на основе Na-КМЦ (разработана коллективом авторов совместно с фирмой ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация) (рис. 3).

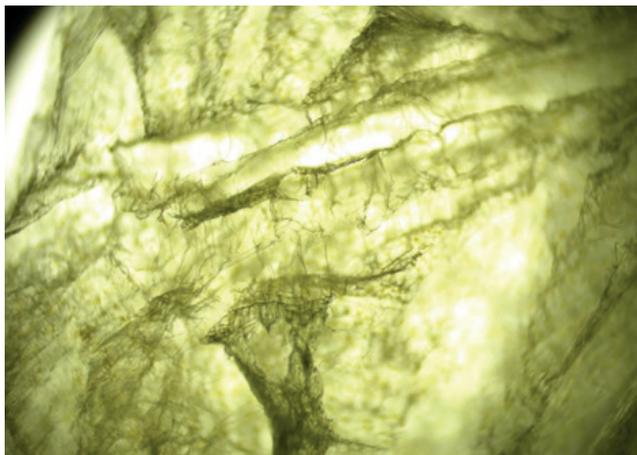


Рис. 1. Общий вид рельефа поверхности губки коллагеновой гемостатической производства.

Fig. 1. General view of a relief of a surface of collagenic haemostatic sponges (by «Belkozin», Luga, Russian Federation), 40-fold zoom.

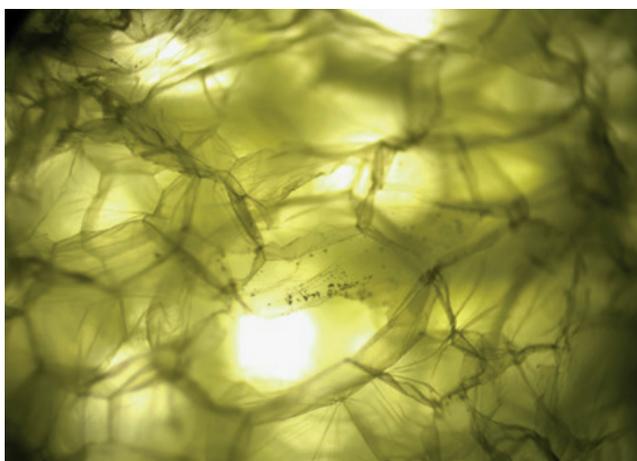


Рис. 2. Общий вид рельефа поверхности губки гемостатической коллагеновой «Tachocomb®» производства ООО «Такеда Фармасьютикалс» при 40-кратном увеличении.

Fig. 2. General view of a relief of a surface of collagenic haemostatic sponges «Tachocomb®» (by «Takeda», Austria), 40-fold zoom.



Рис. 3. Общий вид рельефа поверхности губки гемостатической на основе КМЦ, производства фирмы ООО «Линтекс» при 40-кратном увеличении.

Fig. 3. General view of a relief of a surface of carboxymethylcellulose haemostatic sponges (by «Lintex», Russian Federation), 40-fold zoom.

Перед началом исследований размеры всех образцов были стандартизованы (1,0 × 1,0 × 0,5 см), каждая группа включала по 10 образцов соответственно. Для изучения структурных особенностей имплантов тестируемые образцы были помещены на предметный столик медицинского микроскопа МИКМЕД-6 (АО «ЛОМО», г. Санкт-Петербург), после чего в проходящем свете проводилось микроскопирование (40-кратное увеличение) и фотографирование с помощью C-mount (резьбовое соединение типа C) камеры EZCMOS12000KPA на основе сенсора Sony IMX226. Полученные фотографии обрабатывали в триал-версии программы Adobe Photoshop CS6 13.0 (Adobe Systems, г. Сан-Хосе, Соединенные Штаты Америки) для получения черно-белых изображений путем усиления контрастности (+400), что исключает вероятность ложного определения цвета. Подсчет черных и белых пикселей проводили с использованием программы Altami Studio 3.4 (ООО «Альтами», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация). Затем производился пересчет натуральной величины пикселей в проценты с помощью триал-версии программы Statistica 10.0 (Dell Software Company, г. Раунд Рок, Соединенные Штаты Америки).

По мнению коллектива авторов, при исследовании рельефа поверхности оптически проходимого объекта можно судить о проценте «высоких» (совокупность белых пикселей) и «низких» (совокупность черных пикселей) участков, путем вычисления из всей площади изображения в пикселях площадь темных/светлых участков, затем вычисляя процентное соотношение.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с применением методик описательной и вариационной статистики. Производили расчет средних арифметических, стандартных отклонений и средних ошибок средних. В связи с малой выборкой ( $n < 30$ ) в экспериментальных группах и ненормальным распределением выборки по Колмогору-Смирнову для определения достоверности отличий средних применяли непараметрический критерий Манна-Уитни. В качестве программной среды для обработки данных использовали триал-версию программы Statistica 10.0 (Dell Software Company, г. Раунд Рок, Соединенные Штаты Америки). Статистически достоверными считались различия средних величин при допустимом для медико-биологических исследований уровне  $p \leq 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

Для образцов группы №1 выявлены следующие показатели:  $80,6 \pm 0,11\%$  микрофотографии занимают темные или «низкие» участки в рельефе поверхности коллагеновой гемостатической губки. Светлых или «высоких» участков было выявлено  $19,4 \pm 0,11\%$  (табл. 1). Полученные данные свидетельствуют об умеренной неоднородности рельефа поверхности коллагенового образца. Соотношение «низких» участков к «вы-

**Таблица 1.** Значения показателей «низких» и «высоких» участков в исследуемых группах имплантов,  $M \pm m$   
**Table 1.** Values of indicators of «low» and «high» sites in the studied groups of implants,  $M \pm m$

Тип участка / Type of plot	«Низкие» участки / "Low" areas	«Высокие» участки / "High" areas
Группа №1 / Group №1	80,6±0,11%	19,4±0,11%
Группа №2 / Group №2	1,97±0,05%	98,03±0,05%
Группа №3 / Group №3	13,7±5%	86,3±2,4%

Примечания: \*Все отличия средних арифметических статистически достоверны ( $p \leq 0,05$ )

Note: \*All differences in arithmetic means are statistically significant ( $p \leq 0,05$ )

соким» составило 1:8,52, что является наибольшим показателем среди всех исследованных образцов.

Для образцов группы №2 характерны обратные показатели: 1,97±0,05% микрофотографии занимают темные или «низкие» участки в рельефе поверхности гемостатической губки Tachocomb®, что говорит о почти полном отсутствии углублений на поверхности импланта. Светлых или «высоких» участков было выявлено 98,03±0,05% (табл. 1), что свидетельствует о слабой неоднородности рельефа поверхности исследуемого образца. Соотношение «низких» участков к «высоким» составило 1:0,2, что является наименьшим показателем среди всех образцов.

Показатели образцов группы №3 близки к показателям группы №1: 13,7±5% микрофотографии занимают темные или «низкие» участки в рельефе поверхности гемостатической губки КМЦ. Светлых или «высоких» участков было выявлено 86,3±2,4% (Таб. №1), что свидетельствует об умеренной неоднородности рельефа поверхности исследуемого образца. Соотношение «низких» участков к «высоким» составило 1:6,3 – показатель, занимающий промежуточное положение между двумя предыдущими.

По результатам анализа данных, полученных в ходе исследования была выявлена гомогенность структуры образцов всех групп на разных участках поверхности, что свидетельствует об однородном рельефе всего полотна импланта. По нашему мнению, это может значить, что соотношение «низких» участков к «высоким» характерно для всей поверхности импланта и на ней нет своеобразных «плато», на которых преобладали бы только участки одной высоты.

На основании вышесказанного коллектив авторов пришел к выводам, что полученные данные можно классифицировать по соотношению «высоких» участков поверхности импланта к «низким». Таким образом, предлагается условное разделение на 3 вида неоднородности рельефа поверхности гемостатических имплантов, 2 из которых (слабо выраженная и умеренно выраженная неоднородность) уже были обозначены выше:

Слабо выраженная неоднородность рельефа поверхности (соотношение «высоких» участков к «низким» находится в пределах 1:0,1-0,9);

Умеренно выраженная неоднородность рельефа поверхности (соотношение «высоких» участков к «низким» находится в пределах 1:1-9,9);

Значительно выраженная неоднородность рельефа поверхности (соотношение «высоких» участков к «низким» находится в пределах 1:10 и выше).

Данная классификация поможет исследователю в комплексном описании рассматриваемого им образца локального гемостатического средства; будет способствовать интеграции данных, полученных им, в общую научную базу.

### Заключение

По результатам исследования была предложена классификация неоднородности рельефа поверхности гемостатических губок, основанная на соотношении «высоких» участков поверхности импланта к «низким». Согласно данной классификации, предлагается выделить 3 вида неоднородности рельефа поверхности: слабо выраженную, умеренно и значительно.

На основании проведенного исследования установлено, что изучаемые гемостатические импланты имеют следующие показатели рельефа поверхности: губка гемостатическая коллагеновая (ОАО «Лужский завод «Белкозин») имеет умеренную выраженность рельефа поверхности с соотношением «низких» участков к «высоким» 1:8,52; губка гемостатическая Tachocomb® (ООО «Такеда Фармасьютикалс») имеет слабую выраженность рельефа с соотношением «низких» участков к «высоким» 1:0,2; губка кровоостанавливающая на основе КМЦ (разработанной совместно с фирмой ООО «Линтекс» (г. Санкт-Петербург) имеет умеренную выраженность рельефа с соотношением «низких» участков к «высоким» 1:6,3. При сравнении же рельефа поверхности трех имплантов было выявлено, что губка коллагеновая гемостатическая ОАО Белкозин имеет более выраженную рельефность поверхности в сравнении с образцом Tachocomb®. При этом губка на основе КМЦ имеет средний показатель выраженности рельефа в сравнении с двумя другими образцами.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

## Список литературы

- Petersen M, Steinert R, Jannasch O, Venerito M, Meissner C, Kropf S, Albrecht R, Lippert H, Meyer F. Sealing of the hepatic resection area using hemostatic devices does not improve results of adequate surgery. *Zeitschrift für Gastroenterologie*. 2016; 7: 634-641.
- Choi SM, Ryu HA, Lee KM, Kim HK, Park IK, Cho WJ, Shin HC, Choi WJ, Lee JW. Development of Stabilized Growth Factor-Loaded Hyaluronate– Collagen Dressing (HCD) matrix for impaired wound healing. *Biomaterials Research*. 2016; 9: 532-540.
- Чернявский А.М., Григорьев И.А., Ткачева Н.И., Морозов С.В., Таркова А.Р. Контроль локального гемостаза с помощью препаратов окисленной целлюлозы. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2014; 8: 71-75.
- Липатов В.А., Лазаренко С.В., Сотников К.А., Северинов Д.А., Ершов М.П. К вопросу о методологии сравнительного изучения степени гемостатической активности аппликационных кровоостанавливающих средств. *Новости хирургии*. 2018;1(26): 81-95.
- Давыденко В.В., Власов Т.Д., Доброскок И.Н., Бражникова Е.Н., Забивалова Н.М. Сравнительная эффективность аппликационных гемостатических средств местного действия при остановке экспериментального паренхиматозного и артериального кровотечения. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2015; 2: 186-194.
- Mita K, Ito H, Murabayashi R, Asakawa H, Nabetani M, Kamasako A, Koizumi K, Hayashi T. Use of a Fibrinogen/Thrombin-Based Collagen Fleece (TachoComb, TachoSil) With a Stapled Closure to Prevent Pancreatic Fistula Formation Following Distal Pancreatectomy. *Surgical Innovation*. 2015;6:601-605.
- Инархов МА, Липатов ВА, Затолокина МА, Ярмамедов ДМ, Лазаренко СВ. К вопросу изучения физико-механических свойств и особенностей новых деградируемых полимерных пленочных имплантов для операций на органах брюшной полости. *Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье»*. 2016; 3: 67-73.
- Маркин ВИ, Базарнова НГ, Галочкин АИ. О взаимодействии лигноуглеводных материалов с монохлоруксусной кислотой. *Химия растительного сырья*. 1997; 1: 26-28.
- Липатов В.А., Григорьев Н.Н., Лазаренко С.В., Северинов Д.А., Сотников К.А., Ушанов А.А. Установление структурных особенностей ковоостанавливающих имплантов на основе натрий-карбоксиметилцеллюлозы с помощью световой микроскопии. *Современные проблемы науки и образования*. 2018; 6.
- Grimm C, Polterauer S, Helmy S, Cibula D, Zikan M, Reinhaller A, Tempfer C. A collagen-fibrin patch (Tachosil®) for the prevention of symptomatic lymphoceles after pelvic lymphadenectomy in women with gynecologic malignancies: a randomized clinical trial. *BMC Cancer*. 2014; 14: 635-642.

## References

- Petersen M, Steinert R, Jannasch O, Venerito M, Meissner C, Kropf S, Albrecht R, Lippert H, Meyer F. Sealing of the hepatic resection area using hemostatic devices does not improve results of adequate surgery. *Zeitschrift für Gastroenterologie*. 2016; 7: 634-641.
- Choi SM, Ryu HA, Lee KM, Kim HK, Park IK, Cho WJ, Shin HC, Choi WJ, Lee JW. Development of Stabilized Growth Factor-Loaded Hyaluronate– Collagen Dressing (HCD) matrix for impaired wound healing. *Biomaterials Research*. 2016; 9: 532-540.
- Chernyavskii AM, Grigor'ev IA, Tkacheva NI, Morozov SV, Tarkova AR. Control of local hemostasis with oxidized cellulose preparations. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2014;8:71-75. (in Russ.)
- Lipatov VA, Lazarenko SV, Sotnikov KA, Severinov DA, Ershov MP. On the methodology of comparative study of the degree of hemostatic activity of application hemostatic agents. *Novosti khirurgii*. 2018;1(26):81-95. (in Russ.)
- Davydenko VV, Vlasov TD, Dobroskok IN, Brazhnikova EN, Zabivalova NM. Comparative effectiveness of topical application hemostatic agents in stopping experimental parenchymal and arterial bleeding. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii* 2015;2:186-194. (in Russ.)
- Mita K, Ito H, Murabayashi R, Asakawa H, Nabetani M, Kamasako A, Koizumi K, Hayashi T. Use of a Fibrinogen/Thrombin-Based Collagen Fleece (TachoComb, TachoSil) With a Stapled Closure to Prevent Pancreatic Fistula Formation Following Distal Pancreatectomy. *Surgical Innovation*. 2015;6:601-605.
- Inarkhov MA, Lipatov VA, Zatolokina MA, Yarmamedov DM, Lazarenko SV. To the study of physical and mechanical properties and features of new degradable polymer film implants for abdominal surgery. *Kurskii nauchno-prakticheskii vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»*. 2016;3:67-73. (in Russ.)
- Markin VI, Bazarnova NG, Galochkin AI. On the interaction rihnoplasty materials with monochloroacetic acid. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*. 1997;1:26-28. (in Russ.)
- Lipatov VA, Grigor'ev NN, Lazarenko SV, Severinov DA, Sotnikov KA, Ushanov AA. The establishment of structural features novoostapovskaya implants on the basis of sodium-carboxymethylcellulose using light microscopy. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2018;6. (in Russ.)
- Grimm C, Polterauer S, Helmy S, Cibula D, Zikan M, Reinhaller A, Tempfer C. A collagen-fibrin patch (Tachosil®) for the prevention of symptomatic lymphoceles after pelvic lymphadenectomy in women with gynecologic malignancies: a randomized clinical trial. *BMC Cancer*. 2014; 14: 635-642.

## Информация об авторах

- Липатов Вячеслав Александрович - д.м.н., профессор, профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Курского государственного медицинского университета, e-mail: drli@yandex.ru
- Лазаренко Сергей Викторович - к.м.н., ассистент кафедры онкологии Курского государственного медицинского университета, e-mail: dok.lazarenko@yandex.ru
- Северинов Дмитрий Андреевич - ассистент кафедры анатомии Курского государственного медицинского университета, e-mail: dmitriy.severinov.93@mail.ru
- Ушанов Александр Александрович - студент Курского государственного медицинского университета, e-mail: sansany226@rambler.ru

## Information about the Authors

- Vyacheslav Aleksandrovich Lipatov – M.D., Professor, Department of operative surgery and topographic anatomy, Kursk state medical University, e-mail: drli@yandex.ru
- Sergej Viktorovich Lazarenko – Ph.D., assistant of the Department of oncology, Kursk state medical University, e-mail: dok.lazarenko@yandex.ru
- Dmitry Andreevich Severinov – assistant of the Department of anatomy, Kursk state medical University, e-mail: dmitriy.severinov.93@mail.ru
- Aleksandr Aleksandrovich Ushanov – student of the Kursk State Medical University, e-mail: sansany226@rambler.ru

## Цитировать:

Липатов В.А., Лазаренко С.В., Северинов Д.А., Ушанов А.А. Исследование особенностей поверхности аппликационных гемостатических имплантов. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 261-265. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-261-265.

## To cite this article:

Lipatov V.A., Lazarenko S.V., Severinov D.A., Ushanov A.A. Study of the Special Features of the Surface of Application Hemostatic Implants. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 261-265. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-261-265.

## «Риски и шансы» развития неблагоприятных событий при лечении тонкокишечного свища

© А.Б. ЛАРИЧЕВ, К.Н. ЕФРЕМОВ, Л.Б. ШУБИН, И.К. ГАБИБОВ

Ярославский государственный медицинский университет, ул. Революционная, д.5, Ярославль, 150000, Российская Федерация

**Актуальность.** Основу решения проблемы лечения тонкокишечного свища составляет прекращение тока содержимого по образовавшемуся патологическому ходу. Для этого используют сандостатин или его аналоги, эффективность которых нуждается в объективизации и статистическом обосновании.

**Цель.** Определить возможности метода математического моделирования риска и взвешивания шансов при оценке возникновения неблагоприятного события в течение болезни в зависимости от способа лечения тонкокишечного свища.

**Материалы и методы.** Анализированы результаты лечения 65 пациентов с тонкокишечным свищом, находившихся в хирургическом стационаре больницы им. Н.А. Семашко г. Ярославля в период с 1988 по 2017 гг. При лечении 41 больного придерживались традиционной тактики, у 24 человек в комплекс терапевтических мер включали октреотид. Для выявления прогностической ценности клинической симптоматики, клинико-лабораторных показателей крови, мочи и гемобиохимических параметров проводили статистический анализ по Фридману 352 вариантов 112 оцениваемых переменных. При этом реализована процедура оценки риска и взвешивания шансов возникновения таких событий, неблагоприятных событий как необходимость оперативного вмешательства для ликвидации свища (первая модель) и летальный исход (вторая модель).

**Результаты.** На каждом из трёх этапов исследования выявлено от 27 до 55 детерминированных параметров, указывающих на высокую вероятность того, что на фоне использования традиционных лечебных мер требуется проведение операции с целью излечения свища. Количество показателей, связанных с применением октреотида, на первых двух этапах исследования было минимальным, а к 28 суткам их не стало вовсе, что свидетельствовало о высокой эффективности используемого средства, исключавшего нужду в хирургическом пособии в течение всего периода наблюдения. При второй статистической модели в условиях традиционной тактики на протяжении всего исследования количество параметров было ощутимо большим. Это означало, что практикуемый комплекс лечения кишечной фистулы был малоэффективен. При использовании октреотида общее число коммуницированных признаков на первом и втором этапах исследования было минимальным, и к третьему этапу наблюдения подобных параметров вовсе не стало, что указывало на высокую эффективность лечения тонкокишечного свища, исключая прогнозируемый риск летального исхода.

**Заключение.** Методика статистического моделирования позволяет объективизировать благополучность лечебного процесса по поводу тонкокишечного свища. Проводимый при этом математический анализ даёт возможность определить значимо меняющиеся переменные. В отличие от традиционной тактики на ранних этапах использования октреотида снижаются шансы развития неблагоприятных событий, а позднее полностью нивелируется необходимость хирургического вмешательства и уменьшается вероятность летального исхода, что коррелирует с клинической результативностью практикуемых мер (сокращение летальности в 2,5 раза).

**Ключевые слова:** лечение тонкокишечного свища; октреотид; математическое моделирование; шансы и риски неблагоприятных событий

## «Risks and Chances» of Development of Adverse Events at Treatment of Enteric Fistula

© A.B. LARICHEV, K.N. EFREMOV, L.B. SHUBIN, I.K. GABIBOV

Yaroslavl state medical university, Yaroslavl, Russian Federation

**Relevance.** The basis of a solution of the problem of treatment of enteric fistula is made by the termination of current of contents on the formed pathological course. For this purpose use sandostatin or its analogs which efficiency needs objectification and statistical justification.

**Purpose.** To define possibilities of a method of mathematical modeling of risk and weighing of chances at assessment of emergence of an adverse event during a disease depending on a way of treatment of enteric fistula.

**Materials and methods.** Results of treatment of 65 patients with enteric fistula who were in a surgical department of hospital of N.A. Semashko of Yaroslavl during the period from 1988 to 2017 are analyzed. At treatment of 41 patients we adhered to traditional tactics. Sandostatin was included in a complex of therapeutic measures at 24 people. For identification of predictive value of clinical symptomatology, clinical laboratory indicators of blood, urine and haemo biochemical parameters carried out the statistical analysis according to Friedman of 352 options 112 of the estimated variables. At the same time assessment procedure of risk and weighing of chances of emergence of such events, adverse events as need of an operative measure for elimination of fistula (the first model) and a lethal outcome (the second model) is realized.

**Results.** On each of three investigation phases from 27 to 55 determined parameters indicating a high probability of the fact that against the background of use of traditional medical measures carrying out operation with the purpose of treatment of fistula is required are revealed. The quantity of the indicators connected with use of an octreotide at the first two investigation phases was minimum, and by 28 their days did not become at all that testified to high performance of the used means excluding need in a surgical grant during the entire period of observation. At the second statistical model in the conditions of traditional tactics throughout all

research the number of parameters was notable higher. Meant it that the practiced complex of treatment of an intestinal fistula was ineffective. When using an octreotide total number of the integrated signs at the first and second investigation phases was minimum, and to the third stage of observation of similar parameters did not become at all that indicated high performance of treatment of enteric fistula, excepting the predicted risk of a lethal outcome.

**Conclusion.** The technique of statistical modeling allows to reveal well-being of medical process concerning enteric fistula. The mathematical analysis which is carried out at the same time gives the chance to define significantly changing variables. Unlike traditional tactics at early operational stages of an octreotide chances of development of adverse events decrease, and need of surgical intervention is completely leveled later and the probability of a lethal outcome decreases that correlates with clinical effectiveness of the practiced measures (reduction of lethality by 2.5 times).

**Keywords:** treatment of enteric fistula; octreotide; mathematical modeling; chances and risks of adverse events

В хирургической практике нередки случаи, когда абдоминальное оперативное вмешательство проводится в условиях, например, перитонита и становится источником значимых проблем. Среди них наиболее грозным представляется несостоятельность кишечного шва или нарушение целостности стенки желудочно-кишечного тракта, которые при стечении обстоятельств венчаются формированием энтерального свища. Он, в свою очередь, способен быстро вывести пациента на тонкую грань между жизнью и смертью [1, 2]. Действительно, длительное истечение химуса за пределы кишечника сопряжено с необратимыми изменениями функционального статуса витальных систем. Это связано с потерей жидкости, электролитов, питательных веществ и других биологически активных субстратов, восполнение которых за счёт инфузионной терапии часто оказывается невозможным. К этой беде присоединяются страдания пациента, обусловленные патологическим действием химуса на окружающие ткани с развитием тяжелого дерматита, а предпринимаемые по этому поводу мероприятия чаще всего бесперспективны [2-4].

Главным действенным условием решения перечисленных проблем является прекращение тока содержимого по свищевому ходу. С давних пор хирурги пытаются удовлетворить этот императив путём создания механического препятствия с помощью obturаторов. Используемые меры в купе со сбором истекающего из приводящей петли кишки химуса и его возвращение в отводящий отрезок полезны, как правило, лишь в качестве временной помощи, которая на фоне интенсивной терапии позволяет стабилизировать состояние больного и подготовить его к оперативному вмешательству, направленному на ликвидацию свища [3, 4]. К сожалению, подобные методики не гарантируют успех, и во многих наблюдениях все заканчивается фатально. С учётом изложенного неподдельный интерес вызывает опыт использования сандостатина и его аналогов при лечении свищей желудочно-кишечного тракта, придавая реалистичность фантазиям хирурга относительно возможности решения столь актуальной проблемы [5-8]. При этом важно понимать и другое, оценка клинической апробации научных нововведений и предвидение неблагоприятного течения болезни малопригодно без их статистической объективизации [9-11].

## Цель

Определить возможности метода статистического моделирования риска и взвешивания шансов при оценке возникновения неблагоприятного события в течение болезни в зависимости от способа лечения тонкокишечного свища.

## Материалы и методы

Анализируются результаты лечения 65 пациентов с тонкокишечным свищем (критерий включения), находившихся в хирургическом стационаре ГБКУЗ ЯО «Городская больница им. Н.А. Семашко» г. Ярославля в период с 1988 по 2017 г. Среди них преобладали мужчины (58,5%), средний возраст больных составил  $49,2 \pm 2,3$  г. Из исследования исключались пациенты, у которых имела место фистула желудка, двенадцатиперстной и толстой кишки, искусственный характер свища, а также ситуации, когда его возникновение происходило на фоне панкреонекроза, раковой болезни или острого нарушения мезентериального кровообращения.

В группу сравнения вошёл 41 пациент, лечившийся традиционно: обезболивание (кеторол), инфузионная терапия с восполнением потерь питательных веществ (глюкоза, гелофузин, аминокислота, валин, аминокислота, альбумин, липофундин) и коррекция водно-электролитных нарушений (ацесоль, хлосоль, дисоль, трисоль), улучшение гемореологии и детоксикация (реамберин, реополиглюкин, гемодез). Инфузию проводили через центральную вену со средним объёмом вводимых средств в  $3096 \pm 254$  мл в сутки. Кроме того осуществляли антибактериальную терапию (цефтриаксон, метрогил), купирование воспаления в зоне фистулы посредством ежедневных перевязок с антисептиками и мазью на водорастворимой основе (левомеколь). В 18 наблюдениях использованы оперативные приёмы ликвидации свища, в том числе резекция свищ несущей петли с межкишечным анастомозом по типу «бок в бок» (61,1%), внутрибрюшинное зашивание свища (22,2%), наложение обходного анастомоза с отключением кишечной фистулы (16,7%). Основную группу составили 24 пациента, у которых помимо перечисленного использован октреотид, вводимый подкожно по 100 мкг 3 раза в сутки в течение 7-14 дней.

Эффективность лечебных мероприятий оценивали по динамике клинической симптоматики (36

переменных: тошнота, рвота, состояние, сознание, показатели гемодинамики и функции внешнего дыхания и др.), клинико-лабораторных показателей крови (31 переменная: количество лейкоцитов, эритроцитов, лимфоцитов и др.) и мочи (12 переменных: удельный вес, белок, форменные элементы крови и др.), а также гемобиохимических параметров (14 критериев: общий белок, билирубин, мочевины, креатинин, амилаза и др.). В соответствии с принципом корректности статистического анализа все качественные признаки были преобразованы в количественные и подвергнуты процедуре кодирования. При оценке однородности сравниваемых групп по изучаемым показателям выявлено, что из 112 переменных различия были достоверны лишь по окраске кожи ( $p=0,0199$ ), «стартовой» частоте сердечных сокращений ( $p=0,0171$ ) и диурезу ( $p=0,0163$ ). В гендерном и возрастном отношении, по сопутствующей и «причинной» патологии, характеру кишечного свища и начальному дебиту отделяемого по нему группы не имели значимых отличий ( $p<0,05$ ).

Для обработки цифрового материала использовали компьютерная программа Statistica 10 с систематизацией эмпирических данных и описанием частот с помощью точного двустороннего  $f$ -критерия Фишера. Достоверность различий оценивали посредством непараметрического  $U$ -критерия Манна-Уитни и теста Вилкоксона. Значимость различий относительных показателей (частот и долей) определяли по критерию хи-квадрата Пирсона, она считалась достоверной при  $p<0,05$ .

Для выявления прогностической ценности изучаемых критериев проводили статистический анализ по Фридману. В соответствии с методом вариаций оценивали комплекс указанных клинических, клинико-лабораторных и биохимических параметров, а также пол, возраст, количество дней пребывания в стационаре и критерии, характеризующие лечебную тактику (16 показателей: объем инфузионной терапии, парентерального питания и переливаемых компонентов крови, виды оперативного вмешательства, число операций в анамнезе и т.п.). В результате по окончании лечения кишечной фистулы обработке подвергались 352 варианта из 112 дифференциальных единиц.

Опыт свидетельствует о том, что традиционная оценка полученных результатов не позволяет в полной мере предвидеть проблемы, которые возникают в процессе лечения тонкокишечного свища. Вместе с тем выявленные критерии можно рассматривать в качестве констелляции симптомов, составляющих базу прогнозирования неблагоприятных обстоятельств развития болезни. В целях максимального раскрытия закономерностей и связей, свойственных генеральной совокупности, использовали методику построения редуцированной модели анализа влияния патологических возмущающих воздействий. Базовая её суть сводится к выявлению детерминирования рассматриваемых клинических предикторов и к оценке их метрического

ориентирования относительно составленной шкалы рисков патологии [11]. Для этого реализована процедура оценки риска и взвешивания шансов возникновения таких событий, как необходимость оперативного вмешательства для ликвидации свища (первая модель) и летальный исход (вторая модель). Относительный риск их появления рассматривали как отношение вероятностей наступления событий в одной группе к аналогичной вероятности в другой [12, 13].

На основе четырехпольной таблицы сопряженности, включавшей число исследуемых факторных и результативных признаков, определяли относительный риск по формуле:

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}} = \frac{A \times (C+D)}{C \times (A+B)}$$

, где RR (relative risk) – относительный риск; A, B, C, D – количество наблюдений в ячейках таблицы сопряженности.

В соответствии с принципом репрезентативности диапазон значений (верхняя и нижняя его границы), в пределах которого имелась вероятность нахождения популяционной величины отношения рисков (доверительный интервал), рассчитывали по формуле:

$$e^{\ln(RR) + 1,96 \times \sqrt{\frac{B}{A \times (A+B)} + \frac{D}{C \times (C+D)}}}$$

и

$$e^{\ln(RR) - 1,96 \times \sqrt{\frac{B}{A \times (A+B)} + \frac{D}{C \times (C+D)}}}$$

соответственно.

Для корректной интерпретации полученных и размещённых на линейной шкале данных значение относительного риска сравнивали с единицей, распределив переменные на 3 группы. В том случае, когда их величина равнялась 1, используемая процедура оценки риска и взвешивания шансов возникновения неблагоприятных событий предполагала минимальную прогностическую ценность переменных. Они составляли симптомокомплекс так называемых «шумовых» показателей, и ими можно пренебречь в процессе «предвидения» проблемных ситуаций при лечении тонкокишечного свища. При величине оцениваемых критериев более 1 вероятность возникновения неблагоприятных событий имела прямую корреляционную связь с традиционными методиками лечения кишечной фистулы. Если же величина переменной была менее 1, то риск появления указанных проблем связывали с использованием октреотида. Представляется важным: когда доверительный интервал не соответствует единице, связь исследуемого критерия и проблемного течения болезни статистически является значимой ( $p<0,05$ ).

В общепринятом понимании отношение шансов – это статистический показатель, оцениваемый связь между определенным событием и фактором риска [13]. В проводимом исследовании он позволял определить значимость влияния октреотида на заживление тонкокишечного свища. «Относительный риск» и «отношение шансов» являются взаимосвязанными категориями, иными словами, отношение шансов есть

вероятность развития риска [12, 14]. Их расчёт базировался на аналогичной четырехпольной таблице сопряженности и вычислялся по формуле:

$$OR = \frac{A \times D}{B \times C}, \text{ где } OR - \text{ отношение шансов (odds ratio), } A, B, C, D - \text{ количество наблюдений в ячейках таблицы сопряженности.}$$

Для оценки значимости отношения шансов рассчитывали диапазон доверительного интервала с определением верхней и нижней его границы по формуле:

$$e^{\ln(OR) + 1,96 \times \sqrt{\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D}}}$$

и

$$e^{\ln(OR) - 1,96 \times \sqrt{\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} + \frac{1}{D}}}$$

соответственно.

Результаты вычислений сравнивали с единицей, исходя из того, что исследуемый фактор имеет прямую связь с вероятностью наступления проблемы, если отношение шансов выше единицы. Существование обратной связи между ними возможно в противоположной ситуации, когда показатель менее единицы. Статистическую значимость отношения шансов оценивали по величине доверительного интервала: если он не включал единицу, то это свидетельствовало о достоверности выявленной связи между исследуемым фактором и появлением проблемы ( $p < 0,05$ ). Причём, чем меньше величина доверительного интервала, тем более существенна их взаимосвязь. Для наглядного восприятия результатов использовали графические приемы подачи материала в виде форест-диаграмм, построенных при помощи программы «MedCalc 15.8».

### Результаты и их обсуждение

Стартовая клиническая ситуация (1-2 сутки лечения). Используя метод статистического моделирования, основу которого составляет расчет относительно риска и отношения шансов, выявлены 74 значимые дифференциальные единицы. При первой модели анализа (потребность операции для ликвидации свища) статистическая значимость 27 симптомов равнялась единице. В большинстве случаев это были параметры, которые не выходили за рамки физиологической нормы. Некоторые из них, например, мраморность кожи или её иктеричность, частый жидкий стул, протромбиновый индекс выше 142%, отражали патологический характер соматического статуса пациента. При второй модели (риск летального исхода) выявлено 10 подобных критериев. Они рассматривались как «шумовые» показатели, которые имели нулевую прогностическую ценность.

Исходя из сути метода моделирования, при величине оцениваемых критериев более 1 вероятность возникновения неблагоприятных событий в процессе лечения свища имела прямую корреляционную связь с традиционной тактикой. Для первой статистической модели перечень симптомов с подобной характеристикой оказался довольно обширным. Наряду с

признаками, свидетельствующими об относительно благополучном состоянии пациента, таковыми стали ослабленное дыхание в нижних отделах легких, олигурия, мутная моча и наличие в ней большого числа бактерий, протромбиновый индекс менее 78%. Их совокупность можно рассматривать в качестве симптомокомплекса, сигнализирующего о необходимости операции для ликвидации кишечного свища.

При второй статистической модели (риск развития летального исхода) подобных признаков было меньше. Среди них оказались переменные с явно патологической окраской, например, иктеричность склер, протромбиновый индекс менее 78%, тромбоцитный индекс (PDWC) менее 15. Они сформировались в относительно короткие сроки существования свища на фоне впечатляющего объема перелитой эритроцитной массы (более 5000 мл) и уже предпринятой попытки решить проблему оперативным путём в виде резекции или отключения свищ несущей петли. Всё перечисленное определяло высокую вероятность неблагоприятного исхода.

Обратная ситуация наблюдалась, когда величина показателя была менее 1, означавшая риск развития проблемных событий на фоне использования октреотида. При первой статистической модели (потребность хирургического лечения свища) среди таковых оказались всего 5 симптомов, из которых большая часть (умеренная тахикардия в пределах 90-120 в 1 минуту, отсутствие стула и гемотранфузия в объеме 5000 мл) явно «держала в тонусе» лечащего врача. При второй модели (развитие летального исхода) симптомокомплекс включал 7 подобных признаков. Только половина из них свидетельствовала о наличии системных проблем (мутная моча, вялая перистальтика, не отхождение газов и отсутствие стула).

Резюмируя, необходимо заметить, что на данном этапе лечения тонкокишечного свища принятие решения об изменении хирургической тактики должно быть осторожным и максимально взвешенным. Дело в том, что представляемая констелляция симптомов, которая свидетельствует о неблагоприятном течении болезни, получена ретроспективно с акцентом на стартовую ситуацию. С учётом этих обстоятельств и высказываемого прогноза относительно шансов развития моделируемых проблем представляется более рациональным усиление интенсивной терапии по всем направлениям патогенеза кишечного свища.

Промежуточный этап исследования (7-8 сутки лечения). Оценивая тот же комплекс клинических и клинико-лабораторных параметров на втором этапе исследования, установлено, что при первой статистической модели (необходимость ликвидации кишечного свища оперативным путём) величина 55 признаков была равна 1. В их числе оказались переменные, соответствовавшие физиологическому уровню, а также отражавшие патологическую окраску общесоматического статуса пациента, в частности, тромбокрит в

пределах 0,108-0,282, время кровотечения по Дьюку < 3 минут, содержание мочевины в сыворотке крови < 8 ммоль/л, наличие в моче солей (ураты, оксалаты, фосфаты), слизи и другие показатели. При второй модели (вероятность летального исхода) в перечень признаков с аналогичной величиной (равной единице) вошли 25 критериев, в том числе уже перечисленные параметры и другие – типа оформленного стула, активности аланинаминотрансферазы < 40 ед./л, объема отделяемого по интестинальному зонду до 500 мл. Прогностическая значимость этих так называемых «шумовых» критериев была минимальной, что позволяло пренебречь ими, рассуждая о шансах и рисках возникновения неблагоприятных событий при обоих вариантах статистического моделирования.

Касаясь значимо менявшихся дифференциальных показателей с величиной выше единицы, следует заметить, что при первой статистической модели выявлен обширный их перечень – 37 вариантов переменных, которые имели связь с традиционным комплексом лечебных мероприятий. По большей части они характеризовали явно патологические изменения функционального статуса витальных систем в виде, например, сохраняющейся боли в животе, тошноты и рвоты, одышки > 30 дыхательных движений в минуту, вздутия живота, вялой перистальтики или полного её отсутствия, не отхождения газов, отсутствия стула, повышенной активности аланинаминотрансферазы (> 40 ед./л), высокого содержания мочевины в сыворотке крови (8,3-16 ммоль/л), гипо- или гиперкальциемии на фоне длительного существования свища, при котором для компенсации потерь с химусом требовалась трансфузия плазмы в объеме 2250 мл. При анализе второй модели обнаружено значительно меньше клинических и клиничко-лабораторных параметров, которые в указанные сроки исследования с высокой долей вероятности прогнозировали летальный исход. В числе 9 переменных оказалась боль в животе, ослабление перистальтики и отсутствие стула, уремия на фоне вы-

полненной резекции или отключения свищ несущей кишки в качестве решения имевшихся проблем.

По иному выглядел спектр прогностических параметров со значением менее 1, которые указывали на вероятность неблагоприятного развития болезни на фоне использования октреотида. Группа клиничко-лабораторных маркеров, сигнализирующая о необходимости оперативного лечения (первая статистическая модель), включала длительное (более 2 недель) существование «активного» свища, наличие мутной мочи, переливание плазмы в объеме 2250 мл для восполнения потерь по фистуле. Перечисленные симптомы имеют относительную убедительность для принятия решения о необходимости хирургического вмешательства. Тем не менее, критический взгляд на конкретную ситуацию должен настораживать, поскольку двухнедельное и более существование патологического процесса не имело тенденции к «самоликвидации», и пока ещё сохраняется возможность осуществить оперативное пособие с минимальными рисками.

Значительно хуже обстояли дела, когда обнаруживалась констелляция таких симптомов, как сохраняющаяся боль в животе, одышка в пределах 23-29 дыханий в минуту, не отхождение газов и макроскопически мутная моча. Их явная патологическая направленность указывала на высокий риск летального исхода, определяя веские основания для беспокойства и поиска путей действенной интенсификации лечебных мероприятий.

Финальный этап исследования (28 суток лечения). При оценке необходимости оперативного вмешательства (первая статистическая модель) на финальном этапе лечения фистулы среди параметров, величина которых равнялась 1, оказался 41 признак. В их числе удовлетворительное состояние пациента, ясное сознание, везикулярное дыхание до 16 в минуту, частый жидкий стул, тромбокрит от 0,108 до 0,282, амилаза < 100 Ед., количество лимфоцитов < 20%, время свертываемости по Ли-Уайту < 5 минут и т.д. При

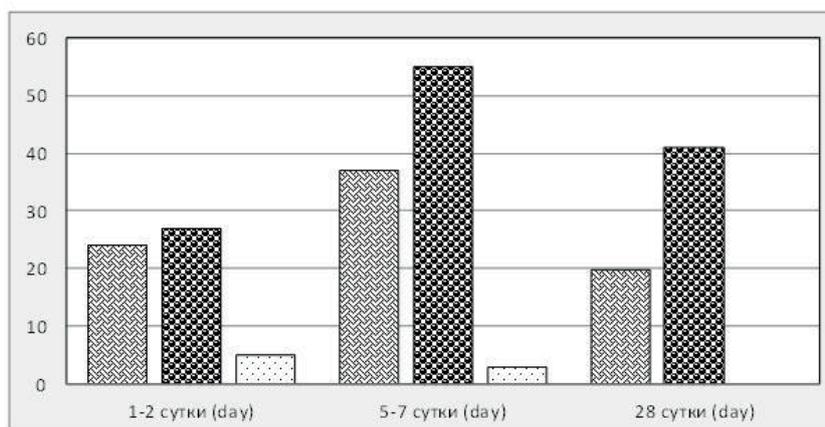


Рис. 1. Динамика количества признаков, указывающих на необходимость оперативного лечения тонкокишечного свища (первая статистическая модель: - при традиционной тактике; - «шумовые показатели»; - на фоне октреотида).

Fig. 1. The dynamics of the number of signs indicating the need for surgical treatment of enteric fistula (the first statistical model: - traditional tactics; - «noise indicators»; - with octreotide).

втором варианте статистической модели (вероятность развития летального исхода) выявлено 18 критериев с прогностическим потенциалом, равным единице на шкале рисков. Среди них ясное сознание, везикулярное дыхание с частотой 16-22 в минуту, серый налет на языке, жидкий стул, количество гранулоцитов в лейкоцитарной формуле  $< 1,2 \times 10^9/\text{л}$ , время свертываемости по Ли-Уайту  $< 5$  минут. В соответствии с использованной процедурой оценки риска и взвешивания шансов возникновения неблагоприятных событий прогностическая ценность перечисленных признаков минимальна, и ими можно пренебречь в процессе «предвидения» проблемных ситуаций при лечении тонкокишечного свища.

При изучении первой статистической модели, с помощью которой оценивается необходимость хирургической ликвидации тонкокишечного свища, на финальном этапе исследования выявлены 20 клинико-лабораторных признаков, имевших математическую величину более 1 и связанных с традиционной методикой лечения. Среди них оказались такие переменные, как тяжелое состояние пациента, оглушение, наличие боли в животе, одышка 23-30 в минуту, вялая перистальтика, количество лимфоцитов в периферической крови выше 40%, тромбоцитов – менее  $150 \times 10^9/\text{л}$ .

Анализируя вторую модель (вероятность летального исхода), установлено, что совокупность клинических симптомов, математическая оценка которых превышала 1, по количественной характеристике выглядела аналогичной. Из выделенных 19 параметров особое внимание привлекали отклонения, имевшие явную патологическую окраску, включая тяжелое бессознательное состояние больного, бледность кожи, сухой язык, вялую перистальтику, отсутствие стула и отхождения газов, которые наличествовали на фоне уже перенесенной операции по поводу свища в различных вариантах её исполнения. При обоих вариантах статистического моделирования констелляция указанных переменных потенцировала «клинические ожидания» относительно того, что при традиционной лечебной

тактике имелся высокий риск неблагоприятного исхода тонкокишечного свища.

Особую значимость приобрели результаты оценки первой и второй статистических моделей лечения тонкокишечного свища с использованием октреотида. На финальном этапе исследования (к концу четвёртой недели) не выявлено ни одного значимого клинико-лабораторного признака, сигнализирувавшего о необходимости оперативного лечения или предвещавшего вероятность летального исхода. Полученные результаты не вызывали какой-либо настороженности, поскольку они абсолютно коррелировали с клинической результативностью лечебного комплекса и отражали реальную практическую ситуацию.

В конечном счёте, представленная качественная характеристика прогноза рисков и шансов неблагоприятного развития событий в зависимости от того или иного варианта лечения тонкокишечного свища может показаться не достаточно убедительной. Однако тесно связанные с этим количественные итоги математического анализа позволяют доказательно оценить влияние патологических возмущающих воздействий на существование кишечной фистулы при разных вариантах хирургической тактики.

Так, осуществлённый на первом этапе исследования статистический мониторинг клинических и клинико-лабораторных признаков свидетельствовал о наличии большого количества показателей, метрическое ориентирование которых превышало единицу на шкале рискованной патологии. Альянс этих 27 детерминированных параметров указывал на высокую вероятность того, что на фоне использования традиционных лечебных мер имелась необходимость оперативного вмешательства для ликвидации свища. В течение последующей недели число значимо меняющихся критериев увеличилось вдвое – до 55, а по истечении месячного срока оно снизилось до 41 клинико-лабораторной дифференциальной единицы (рис. 9). В целом же ситуация существенным образом не менялась, подтверждая низкую эффективность предпринимаемых

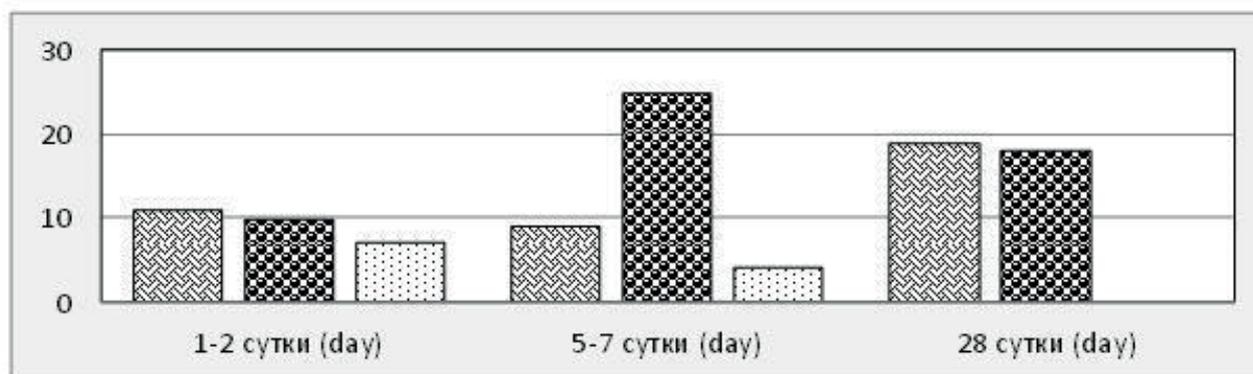


Рис.2. Динамика количества признаков вероятности летального исхода при тонкокишечном свище (вторая статистическая модель: - при традиционной тактике; - «шумовые показатели»; - на фоне октреотида).

Fig. 2. The dynamics of the number of signs of the likelihood of death in an enteric fistula (the second statistical model: - traditional tactics; - «noise indicators»; - with octreotide).

консервативных мероприятий и явную нужность хирургического пособия с целью окончательного решения проблем, обусловленных длительным существованием тонкокишечного свища. В противовес этому количество показателей со значением риска менее 1, т.е. связанных с применением октреотида, на первых двух этапах исследования было минимальным (5 и 3 соответственно). К 28 суткам лечения свища их не стало вовсе, что свидетельствовало о высокой эффективности используемого синтетического аналога соматостатина – октреотида, практически исключавшего нужду в хирургическом вмешательстве с целью ликвидации тонкокишечной фистулы в течение всего периода наблюдения.

Сходный характер имела динамика значимых признаков при второй статистической модели (выделение вероятной констелляции предикторов летального исхода). В условиях традиционной лечебной тактики на протяжении всего исследования количество параметров, величина которых по шкале риска превышала 1, было ощутимо большим. Если на первом и втором этапе их число практически не менялось (11 и 9 соответственно), то к исходу месячного периода наблюдений оно возросло вдвое, и это означало, что практикуемый комплекс терапии произвольно возникшей кишечной фистулы был малоэффективен. При этом имевшийся «всплеск» таких показателей прогнозировал неблагоприятное течение болезни с крайне низкими перспективами любого варианта лечения.

Ситуация с признаками, коммуницированными с октреотидом (по критерию отсечения менее 1), оказалась полярно противоположной. Во-первых, их общее количество на первом и втором этапах исследования было минимальным и имело устойчивую тенденцию к снижению (7 и 4 соответственно). Более же важным является тот факт, что к третьему этапу наблюдения подобные параметры вовсе исчезли. Это однозначно указывало на высокую эффективность октреотида в лечении спонтанно появившегося тонкокишечного свища и сводило на нет прогнозируемый риск развития летального исхода при крайне неприятной во всех отношениях абдоминальной патологии (рис. 2).

Представленная информация по статистическому анализу вероятности проблемного течения болезни ожидаемо не противоречила клинической результативности используемых вариантов лечения тонкокишечного свища [15]. При традиционной хирургической тактике полное выздоровление наступило у 24 пациентов (58,5%), в том числе у 10 человек наблюдалось спонтанное закрытие кишечной фистулы на фоне консервативных мероприятий, а у 11 оказалось успешным оперативное вмешательство, направленное на её ликвидацию. Наконец, ещё 3 больных были выписаны со стойкой тенденцией к самостоятельному закрытию свища. Умерло 17 человек (41,5%), из них в 10 случаях проводилось только консервативное ле-

чение, а в остальных наблюдениях предпринималась попытка ликвидации фистулы оперативным путём. Среди тех, у кого основу лечения тонкокишечного свища составило курсовое парентеральное введение октреотида, подавляющее большинство пациентов (83,3%) выздоровело, в том числе у 13 больных наблюдалось спонтанное закрытие фистулы, еще 7 человек были выписаны с незначительным дебитом химуса. В этой группе ни в одном из наблюдений не было необходимости прибегать к оперативному вмешательству. Умерло 4 пациента (16,7%), в их лечении использовали только консервативные мероприятия.

### Заключение

Методика статистического моделирования позволяет объективизировать благополучность лечебного процесса, предпринимаемого в отношении произвольно возникшего тонкокишечного свища. Проводимый при этом математический анализ даёт возможность определить значимо меняющиеся переменные, совокупность которых можно рассматривать в качестве прогностического симптомокомплекса, позволяющего оценить шансы развития неблагоприятных событий в течении болезни. На протяжении всего периода реализации традиционной хирургической тактики для окончательного решения проблем, обусловленных тонкокишечной фистулой, сохраняется необходимость оперативного вмешательства и существует высокий риск летального исхода. Включение октреотида в комплекс лечебных мероприятий вносит существенные коррективы, направленные на ликвидацию указанного негатива. На ранних этапах его использования снижаются шансы развития неблагоприятных событий, а позднее полностью нивелируется витальная необходимость хирургического вмешательства или вероятность летального исхода. Доказываемая таким образом высокая эффективность октреотида коррелирует с клинической результативностью подобного варианта лечения спонтанно появляющегося тонкокишечного свища, при котором отмечается сокращение летальности в 2,5 раза.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

#### Одобрение комитета по этике

Положительное заключение локального этического комитета Ярославского государственного медицинского университета получено 19.11.2013, протокол 2-2013.

#### Участие авторов в подготовке статьи

Ларицев А.Б. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста.

Ефремов К.Н. – сбор и обработка материалов, написание текста.

Шубин Л.Б. – статистическая обработка материалов.

Габитов И.К. – сбор и обработка материалов.

## Список литературы

1. Ларичев А.Б., Волков А.В. *Распространённый послеоперационный перитонит: стратегия и тактика. Методическое пособие для врачей.* Ярославль. 2000. 42.
2. Sule EA, Nzegwu MA, Okolo JC, Onyemekheia RU. Postoperative enterocutaneous fistula – principles in non-operative approach. *Ann Med Surg.* 2017; 24 (5): 77-81.
3. Базаев А.В., Овчинников В.А., Соловьев В.А., Пузанов А.В. Результаты лечения наружных кишечных свищей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2004; 1: 30-33.
4. Бенсман В.М., Савченко Ю.П., Сидоренко О.В., Малышко В.В. Хирургическое лечение высоких несформированных тощечно-свищевых свищей методом отключения из заднебокового доступа. *Сибирское медицинское обозрение.* 2017; 105 (3): 50-55.
5. Ларичев А.Б., Абрамов А.Ю., Максимов А.М. Патогенетические перспективы и оптимизм консервативной терапии несформированных кишечных свищей. *Актуальные вопросы современной хирургии.* Красноярск. 2013. 220-221.
6. Carrera-Guermeur N, Martín-Crespo RM, Pantoja Á, Luque-Mialdea R. Octreotide and enterocutaneous fistula closure in neonates and children. *Eur J Pediatr.* 2016; 175 (3): 305-12.
7. Chan JY, Wong EW, Ng SK, van Hasselt CA, Vlantis AC. Conservative management of postoperative chylous fistula with octreotide and peripheral total parenteral nutrition. *Ear Nose Throat J.* 2017; 96 (7): 264-267.
8. Hernandez-Aranda JC, Gallo-Chico B, Flores-Ramírez LA. Treatment of enterocutaneous fistula with or without octreotide and parenteral nutrition. *Nutr Hosp.* 1996; 11 (4): 226-229.
9. Нартайлаков М.А., Грицаенко А.И., Иштуков Р.Р. и др. Актуальные вопросы диагностики и лечения свищей тонкой кишки. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2013; 8 (2): 340-342.
10. Сорокин А.А. Дизайн «случай – контроль» и анализ отношения шансов в клинических исследованиях. *Медицина Кыргызстана.* 2014; 1 (5): 70-74.
11. Славин М.Б. *Методы системного анализа в медицинских исследованиях.* М.: Медицина. 1989. 304.
12. Мадера А.Г. Риски и шансы: принятие решений в условиях неопределённого будущего. *Менеджмент в России и за рубежом.* 2014; 2: 12-21.
13. Плавинский С.Л. *Биостатистика: Планирование, обработка и представление результатов биомедицинских исследований при помощи системы SAS.* СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. 560 с.
14. Диев В.С. «Риски» и «шансы» в принятии решений. *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Философия.* 2014; 12 (2): 20-26.
15. Ларичев А.Б., Ефремов К.Н., Габиров И.К. Динамика клинко-лабораторного профиля и полиорганной дисфункции при лечении тонкокишечного свища. *Харизма моей хирургии.* Ярославль. 2018. 154-162.

## Информация об авторах

1. Ларичев Андрей Борисович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, Ярославский государственный медицинский университет, e-mail: larich-ab@mail.ru
2. Ефремов Константин Николаевич - ассистент кафедры общей хирургии, Ярославский государственный медицинский университет, e-mail: larich-ab@mail.ru
3. Шубин Леонид Борисович - к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии, Ярославский государственный медицинский университет, e-mail: larich-ab@mail.ru
4. Габиров Ибрагим Куруглиевич - ассистент кафедры общей хирургии, Ярославский государственный медицинский университет, e-mail: larich-ab@mail.ru

## Цитировать:

Ларичев А.Б., Ефремов К.Н., Шубин Л.Б., Габиров И.К. «Риски и шансы» развития неблагоприятных событий при лечении тонкокишечного свища. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 4: 266-273. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-266-273.

## To cite this article:

Larichev A.B., Efremov K.N., Shubin L.B., Gabibov I.K. «Risks and Chances» of Development of Adverse Events at Treatment of Enteric Fistula. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 4: 266-273. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-266-273.

## References

1. Larichev AB, Volkov AV. *Rasprostranennyi posleoperatsionnyi peritonit: strategiya i taktika. Metodicheskoe posobie dlya vrachei.* Yaroslavl. 2004; 42. (in Russ.)
2. Sule EA, Nzegwu MA, Okolo JC, Onyemekheia RU. Postoperative enterocutaneous fistula – principles in non-operative approach. *Ann Med Surg.* 2017; 24 (5): 77-81.
3. Bazaev AV, Ovchinnikov VA, Solov'ev VA, Puzanov AV. The results of the treatment of external intestinal fistula. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2004; 1: 30-33. (in Russ.)
4. Bensman VM, Savchenko YuP, Sidorenko OV, Malysheko VV. Surgical treatment of high unformed jejuna fistulas by method of disconnection from the back-side access. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie.* 2017; 105 (3): 50-55. (in Russ.)
5. Larichev AB, Abramov AY., Maksimov AM. Pathogenetic perspective and optimism conservative treatment of immature intestinal fistula. *Aktual'nye voprosy sovremennoi khirurgii.* Krasnoyarsk. 2013; 220-221. (in Russ.)
6. Carrera-Guermeur N, Martín-Crespo RM et al. Octreotide and enterocutaneous fistula closure in neonates and children. *Eur J Pediatr.* 2016; 175 (3): 305-12.
7. Chan JY, Wong EW, Ng SK et al. Conservative management of postoperative chylous fistula with octreotide and peripheral total parenteral nutrition. *Ear Nose Throat J.* 2017; 96 (7): 264-267.
8. Hernandez-Aranda JC, Gallo-Chico B, Flores-Ramírez LA. Treatment of enterocutaneous fistula with or without octreotide and parenteral nutrition. *Nutr Hosp.* 1996; 11 (4): 226-229.
9. Nartailakov MA, Gritsaenko AI, Ishtukov RR. Current problems in the diagnosis and treatment of small bowel fistula. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana.* 2013; 8 (2): 340-342. (in Russ.)
10. Sorokin AA. The design "case - control" analysis and odds ratios in clinical studies. *Meditsina Kyrgyzstana.* 2014; 1 (5): 70-74. (in Russ.)
11. Slavin MB. *Metody sistemnogo analiza v meditsinskikh issledovaniyakh.* M.: Meditsina. 1989; 304. (in Russ.)
12. Madera AG. Risks and chances: making decisions in an uncertain future. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom.* 2014; 2: 12-21. (in Russ.)
13. Plavinskii SL. *Biostatistika: Planirovanie, obrabotka i predstavlenie rezul'tatov biomeditsinskikh issledovaniy pri pomoshchi sistema SAS.* St. Petersburg: Izdatel'skii dom SPbMAPO. 2005; 560. (in Russ.)
14. Diev VS. "Risks" and "chances" in decision making. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Filosofiya.* 2014; 12 (2): 20-26. (in Russ.)
15. Larichev AB, Efremov KN, Gabibov IK. *Dinamika kliniko-laboratornogo profilya i poliorgannoi disfunktsii pri lechenii tonkokishhechnogo svishcha. Kharizma moei khirurgii.* Yaroslavl. 2018; 154-162. (in Russ.)

## Information about the Authors

1. Andrey Borisovich Larichev - M.D., professor, Yaroslavl state medical university, e-mail: larich-ab@mail.ru
2. Konstantin Nikolaevich Efremov - assistant of the Department of General surgery, Yaroslavl state medical university, e-mail: larich-ab@mail.ru
3. Leonid Borisovich Shubin - Ph.D., associate Professor of pathological anatomy Department, Yaroslavl state medical university, e-mail: larich-ab@mail.ru
4. Ibragim Kuruglievich Gabibov - assistant of the Department of General surgery, Yaroslavl state medical university, e-mail: larich-ab@mail.ru

## Выбор хирургического метода лечения паховой грыжи

© Ю.В. ИВАНОВ<sup>1,2</sup>, А.С. АВДЕЕВ<sup>3</sup>, Д.Н. ПАНЧЕНКОВ<sup>1,3</sup>, А.В. СМИРНОВ<sup>1</sup>,  
Д.В. ПОРХУНОВ<sup>1</sup>, А.В. МАМОШИН<sup>4</sup>, М.В. ЗИНОВСКИЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Ореховый бульвар, д.28, Москва, 115682, Российская Федерация

<sup>2</sup>Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза, Яузская аллея, д.2, Москва, 107564, Российская Федерация

<sup>3</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова, ул. Делегатская, д.20/1, Москва, 127473, Российская Федерация

<sup>4</sup>Орловский государственный университет им. И.С.Тургенева, улица Комсомольская, д.95, Орел, 302026, Российская Федерация

*Паховая герниопластика – одно из самых распространенных хирургических вмешательств, однако отдаленные результаты операций оставляют желать лучшего: имеются рецидивы грыж, хронический болевой синдром, нарушение тестикулярной функции у мужчин. Представлен современный обзор литературы по наиболее распространенным хирургическим методам лечения паховых грыж. Отдельно описаны методики герниопластик с использованием местных тканей (аутогерниопластика) и с использованием сетчатых имплантов (аллогерниопластика). Материал по аллогерниопластике изложен исходя их применяющихся хирургических доступов: традиционного (открытого) и лапароскопического. Особое внимание уделено необходимым свойствам сетчатого импланта, выбору метода его фиксации. Перечислены преимущества и недостатки наиболее распространенных методов герниопластики. В настоящее время, пока не существует единого стандарта паховой герниопластики. Выбор метода осуществляется на основе опыта хирурга, технической возможности и желания самого больного. Наиболее часто при аутопластики применяют методики по Desarda и Shouldies, а среди аллогерниопластик - методику по Лихтенштейну (традиционный хирургический доступ) и лапароскопические методы (транс-абдоминальная преперитонеальная герниопластика, тотальная экстраперитонеальная герниопластика).*

**Ключевые слова:** паховая грыжа; герниопластика по Лихтенштейну; трансабдоминальная преперитонеальная герниопластика (ТАРП); тотальная экстраперитонеальная герниопластика (ТЕР)

## The Choice of Surgical Treatment of Inguinal Hernia

© Y.V. IVANOV<sup>1,2</sup>, A.S. AVDEEV<sup>3</sup>, D.N. PANCHENKOV<sup>1,3</sup>, A.V. SMIRNOV<sup>1</sup>, D.V. PORKHUNOV<sup>1</sup>,  
A.V. MAMOSHIN<sup>4</sup>, M.V. ZINOVSKY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of FMBA Russia, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Central research Institute of tuberculosis, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Moscow state medical and dental University A.I. Evdokimova, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup>Orel state University I.S. Turgeneva, Orel, Russian Federation

*Inguinal hernioplasty is one of the most common surgical procedures, but the long-term results of operations leave much to be desired: there are recurrences of hernias, chronic pain syndrome, violation of testicular function in men. A modern review of the literature on the most common surgical methods of treatment of inguinal hernias is presented. Separately, describes the methods of hernioplasty with using local tissue (autodermaplasty) and with the use of mesh implants (allohernioplasty). Material allohernioplasty set out on the basis of their surgical approaches are used: traditional (open) and laparoscopic. Special attention is paid to the necessary properties of the mesh implant, the choice of the method of its fixation. The advantages and disadvantages of the most common methods of hernioplasty are listed. Currently, there is no single standard for inguinal hernioplasty. The choice of the method is based on the experience of the surgeon, technical capabilities and desires of the patient. The most commonly used methods for autoplasty are Desarda and Shouldies, and among allohernioplasty - Liechtenstein technique (traditional surgical access) and laparoscopic methods (transabdominal preperitoneal hernioplasty, total extraperitoneal hernioplasty).*

**Keywords:** inguinal hernia; Lichtenstein hernioplasty; transabdominal preperitoneal hernioplasty (TAPP); total extraperitoneal hernioplasty (TEP)

Актуальность проблемы хирургического лечения паховых грыж определяется большой распространенностью заболевания – ежегодно, хирургическое лечение получают более 20 миллионов пациентов [1,2]. Риск развития паховой грыжи в течение жизни составляет у мужчин 27-43%, а у женщин 3-6%. Общепринятого стандарта герниопластики пока не существует, предложено свыше 100 различных вариантов оперативных вмешательств, однако поиск идеальной методики продолжается и по сей день. Основной проблемой хирургии паховых грыж остаются рецидивы. Несмотря на то, что в отдельных исследованиях наблюдается их полное отсутствие, что само по себе вызывает сомнения, тенденции к снижению числа рецидивов паховых грыж в национальных масштабах нет. Так в США с 2010 по 2015 годы число рецидивов паховых грыж находилось на одном уровне (10,5-11,4% у мужчин и 6,5-6,7% у женщин). Стремление улучшить результаты лечения путем стандартизации привело к появлению международных и национальных клинических рекомендаций.

Европейское герниологическое общество (EHS), Международное общество эндоскопической хирургии грыж (IEHS) и Европейская ассоциация по эндоскопической хирургии (EAES) начали сотрудничество в 2014 году и при участии всех континентальных герниологических обществ (Общества Северной и Южной Америки (AHS), Азиатско-тихоокеанского общества (APHS), Африканско-ближневосточного общества (AMEHS) и Австралийского общества) разработали универсальный набор рекомендаций по лечению паховой грыжи, под названием «Международные руководящие принципы по лечению паховой грыжи». В соответствии с данными принципами основными видами паховой герниопластики являются: тотальная экстраперитонеальная (TEP), трансабдоминальная преперитонеальная (TAPP) и пластика по Лихтенштейну. Однако хирург вместе с пациентом может выбрать вариант пластики на основе собственного опыта и технических возможностей.

В настоящее время выделяют две группы паховой герниопластики:

Аутогерниопластика (местными тканями).

Аллогерниопластика открытым или эндоскопическим доступом.

Аутогерниопластика. Одним из основных и наиболее значимым недостатком традиционного способа пластики задней стенки пахового канала местными тканями является необходимость сближения краев тканей, образуя тем самым их натяжение, что противоречит основным принципам пластической хирургии [3]. Классические варианты, выполняемые с использованием собственных тканей пациента, не приводят к достаточной прочности восстанавливаемых структур паховой области. Однако отсутствие инородного материала, контактирующего с семенным канатиком, позволяет избежать осложнений в отдаленном периоде,

таких как хронический болевой синдром и ишемический орхит.

Основополагающей методикой долгое время являлась пластика по Бассини, которая является патогенетически обоснованным способом укрепления задней стенки пахового канала. Однако при сложных формах грыж даже в специализированных центрах рецидив заболевания наблюдается в 14,6% наблюдений [4]. Аутогерниопластика по Shouldies получила положительную характеристику от многих хирургов – при ее выполнении в условиях специализированных центров количество рецидивов составляет около 1% [5]. Минусом данной методики является то, что при наличии разрушенных или атрофированных тканей пахового канала возрастает риск рецидива до 14,5% [6].

Метод аутопластики, который к настоящему времени получает все большее распространение, является операция Desarda. Суть методики заключается в укреплении задней стенки пахового канала расщепленным листком апоневроза наружной косой мышцы живота. При проведении 8 рандомизированных исследований, участие в которых приняли 1014 пациентов (операция Desarda выполнена 500, герниопластика по Лихтенштейну - 514 больным), не было значительных различий относительно продолжительности операции, ранней послеоперационной активизации, выраженности болевого синдрома, раневой инфекции, гематомы, серомы и риска рецидива [7].

В мета-анализе Bracale с соавт. (2019), включившем 2791 пациентов из 14 рандомизированных исследований, сравнивались результаты пластик по Desarda и по Shouldies. Метод Desarda потребовал более короткого операционного времени (медиана различий -12,9 мин) и показал более быстрое возвращение к привычному образу жизни (медиана различий - 6,6 дней). Количество интраоперационных осложнений и отдаленные результаты не отличались между группами больных [8].

Таким образом, по мнению зарубежных хирургов [7, 8], метод Desarda на сегодняшний день является лучшим вариантом паховой аутогерниопластики и может применяться при небольших впервые возникших паховых грыжах у мужчин репродуктивного возраста.

Аллогерниопластика. В тех случаях, когда пластика местными тканями с высокой степенью вероятности может привести к рецидиву грыжи, целесообразно применять материал, который заместит имеющиеся неполноценные, разрушенные ткани пахового канала. Рациональный подход к выбору биоматериала должен быть основан на знании и достоинстве каждого из них. В 1950 году Кумберлад и Скалес [9] сформулировали 8 критериев правильно подобранного материала:

1. Не должен физически размягчаться тканевыми соками.
2. Должен быть химически инертным.
3. Не должен вызывать воспаления или отторжения.

4. Не должен обладать канцерогенными свойствами.

5. Не должен вызывать аллергию или сенсibiliзацию.

6. Должен обладать механической прочностью.

7. Должен быть пригоден для фабричного изготовления.

8. Должен быть пригоден для стерилизации.

Исходя из этих критериев, на сегодняшний день во всем мире используются в основном три материала для пластики грыж: полиэстеровый сетчатый имплант, полипропиленовый сетчатый имплант и растяжимый политетрафторэтиленовый сетчатый имплант, которые отличаются по способу производства, структуре нити, виду полимера, способности к биодеструкции и конструкции.

Классическим примером операции, которая проводится с использованием сетчатого импланта, является пластика пахового канала по Лихтенштейну. На сегодняшний день это самый распространенный вариант герниопластики в мире [10-14]. Nelbling написал в 2003 году, что пластика по Лихтенштейну является популярной ввиду ее минимальной инвазивности, легкой и удобной техники исполнения, низкого количества рецидива, ранней активизации пациентов и быстрой реабилитации больных. Пластика по Лихтенштейну относительно проста, ее может выполнять начинающий хирург в общехирургических отделениях. В большинстве случаев операция проводится под местной анестезией, занимает меньше времени. Тем самым снижается травматичность операции, отсутствует натяжение тканей, что ведет к уменьшению выраженности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде, сокращению сроков госпитализации. Так же уменьшается и период реабилитации, больные быстрее возвращаются к работе и привычному образу жизни [15-16]. Указанные факты позволяют проводить хирургическое лечение паховых грыж по данной методике даже в стационарах одного дня. Небольшая травматичность методики даёт возможность выполнения одномоментных операций по поводу двусторонних паховых грыж. Метод Лихтенштейна можно применять и при ущемленных грыжах. Это подтверждено работами Bessa, Wysocki, Eleseae с соавт., где отмечается низкая частота инфекционных осложнений со стороны послеоперационной раны при адекватной антибактериальной терапии, возможность купирования последних без удаления импланта и отсутствие рецидивов в отличие от натяжных методов при сроках наблюдения до 20 мес. и более. [17-20]. Однако, кроме преимуществ, применение полимерного материала имеет и свои недостатки.

Одним из них является изменение формы импланта – сморщивание сетчатого материала на 30-50% от первичной площади, а также выраженный воспалительный процесс по всей площади, контактирующей с поверхностью сетки. В некоторых случаях отмечена

хроническая иммунная реакция на инородный сетчатый материал, при этом могут возникать рецидивы, вследствие рубцовой трансформации тканей и усадки сетчатого импланта [21]. Хирург, осуществляющий эксплантацию полипропиленовой сетки, должен учитывать эти факторы и, следуя методике, перекрывать зоны возможного образования рецидивной паховой грыжи на 1,5-2 см (лобковый бугорок, латеральный край внутреннего пахового кольца, а также нижний край внутренней косой и поперечной мышц) [22]. Также, иногда наблюдаются инфекционные осложнения со стороны раны, инфильтраты, нагноения, в литературе описаны случаи образования кишечных свищей. В связи с тесным контактом сетчатого импланта с семенным канатиком, возможны фиброзные изменения в последнем, с развитием различных осложнений вплоть до атрофии яичка и infertility. Ряд клинических и экспериментальных исследований продемонстрировали возникновение фиброцитарной реакции на сетчатый имплант с вовлечением и возможной облитерацией тестикулярных сосудов и семявыносящего протока [23-24].

Peiper, Shin с соавт. (2005) сообщают, что имплантация полипропиленовой сетки в паховую область вызывает хроническую реакцию инородного тела с участием окружающих тканей и структур семяного канатика у свиней [25]. Авторы отметили, что венозный тромбоз тестикулярных вен произошел в 5 из 15 случаев. Репарация сетки может также привести к снижению артериальной перфузии, температуры яичек и ухудшить сперматогенез. Тем не менее, в большинстве клинических исследований не продемонстрировано ухудшения тестикулярной функции при имплантации сетчатого импланта в сравнении с пластикой пахового канала местными тканями. По всей вероятности, случаи нарушения тестикулярной перфузии более связаны с неаккуратным обращением с семенным канатиком в ходе операции, излишней его диссекцией.

Другим, не менее важным вопросом в современной герниологии является выбор методики фиксации сетчатого материала, так как от его адекватности нередко зависит и результат проводимого лечения [26]. Причины, которые могут привести к миграции импланта, можно разделить на две группы:

- Механические (недостаточность фиксации импланта).

- Органические (эрозия тканей, окружающих сетчатый протез) [27].

Необходимо учитывать и правильно выбирать не только материал импланта, но и метод его фиксации, учитывая анатомические и технические предпосылки возникновения осложнений. В настоящий момент, существует достаточное количество методов фиксации сетчатого импланта в герниологии:

- Шовная методика (подшивание отдельными узловыми швами, непрерывный обвивной шов).

- Аппаратная методика (использование скрепок, спиралевидных фиксаторов).
- Клеевая методика.
- Бесфиксационная методика (жесткие, самоклеящиеся и большие трехмерные сетки).

Применение шовной методики фиксации наиболее распространено при выполнении аллогерниопластики открытым доступом. В результате сравнения фиксации отельными узловыми швами и непрерывным обвивным швом к одним и тем же анатомическим структурам, С.Н. Шурыгин и соавт., пришли к выводу о том, что прочность фиксации протеза значительно увеличивается при непрерывном шве [28]. Однако при фиксации сетчатого импланта к окружающим тканям могут встречаться такие осложнения, как ранение мочевого пузыря или стенки кишки при скользящих грыжах, повреждение элементов семенного канатика, подвздошно-пахового нерва или кровеносных сосудов [29].

Клеевая методика основана на использовании фибринового клея, который при контакте с биологическими тканями приводит к активизации плазменных белков, фибринолизу и замещению клея фиброзной тканью. При применении данного метода отмечается хорошая биосовместимость с окружающими тканями, меньшая интенсивность и распространенность острой и хронической послеоперационной боли в раннем и позднем послеоперационных периодах, уменьшение геморрагических осложнений, сокращение сроков восстановления физической активности пациентов, по сравнению с шовной фиксацией импланта [30-34].

Аппаратная методика фиксации сетчатого импланта предполагает использование герниостеплеров со скобочными фиксаторами или герниотакерами со спиралевидными фиксаторами. Проводя анализ характеристик, касающихся прочности фиксации были выявлены преимущества шовной фиксации (Prolen 2/0) над спиралевидными фиксаторами: меньшая прочность фиксации выявлена у П - образных скоб и наименьшая - у В - образных скоб [35].

Бесшовный способ фиксации реализован в сетчатом импланте «Parietene ProGrip» (Sofradim, Франция), представляющим собой фигурную композиционную полурассасывающуюся сетку эллиптической формы с разделяемым самофиксирующимся клапаном. Клапан накладывается поверх сетчатого материала, состоящей на 50% из полипропилена и 50% из рассасывающейся полимолочной кислоты (PLA), нити которой образуют на нижней поверхности импланта микрокрючки, обеспечивающие прочную фиксацию сетки к грыжевому дефекту по принципу «липучки». Отсутствие швов исключает травму нервов и сосудов, а прочность фиксации позволяет хирургу отказаться от дополнительного подшивания или аппаратной фиксации сетчатого импланта.

В настоящее время зарубежом разработаны жесткие сетчатые материалы с памятью формы, позволяю-

щие при имплантации отказаться от фиксации сетки к тканям при помощи лигатур или аппаратных фиксаторов [36-40]. Сетчатый материал «Hertga» (Herniamesh, Италия) представляет собой монофиламентный полипропиленовый имплант с повышенной адгезией к тканям за счет своей структуры плетения. Данные импланты выпускаются в виде универсальных анатомических заготовок с отверстием для проведения семенного канатика. Во время оперативного вмешательства, после удаления или вправления в брюшную полость грыжевого мешка (прямая паховая грыжа), формируют пространство между задней стенкой пахового канала и апоневрозом наружной косой мышцы живота, куда устанавливают сетчатый имплант. При этом, как правило, не требуется дополнительной фиксации. Апоневроз наружной косой мышцы живота ушивается под семенным канатиком. По мнению авторов, таким образом минимизируется контакт импланта с семявыносящим протоком, что предотвращает его участие в рубцово-спаечном процессе [41].

В мета-анализе Lin с соавт., включившем 2375 пациентов из 8 рандомизированных исследований, частота ранней хронической боли была достоверно ниже в случаях использования биологического и синтетического клея, чем при использовании шовной фиксации (отношения шансов – 0,41-0,56,  $p = 0,03$ ). Кроме того, при шовной фиксации увеличивается продолжительность оперативного вмешательства (медианная разница - 4,60 минут,  $p = 0,003$ ) [42].

С развитием малоинвазивной хирургии наиболее популярные традиционные методики герниопластики (Лихтенштейн, Стопп и др. авторы) легли в основу способов, выполняемых при помощи современной эндоскопической техники.

Atregui с соавт. предложили лапароскопическим доступом фиксировать сетчатый имплант к верхней лобковой связке и передней брюшной стенке, располагая его предбрюшинно. После фиксации сетки, брюшина над ней ушивается, что предупреждает развитие спаечного процесса в брюшной полости. Данная методика получила название лапароскопическая транс-абдоминальная преперитонеальная герниопластика (ТАРР). На сегодняшний день ТАРР является эффективным хирургическим способом лечения неосложненных паховых грыж и широко применяется в США и Западной Европе [43-53], однако ее использование при осложненных формах паховых грыж (рецидивирующих, ущемленных, пахово-мошоночных грыжах) остается спорным вопросом.

В систематическом обзоре и мета-анализе Scheuermann с соавт., на основе 8 отобранных рандомизированных контролируемых исследований, сравнивающих ТАРР и герниопластику по Лихтенштейну, показана сопоставимая продолжительность операции (медианная разница - 6,79 мин.), и значительно меньшая частота возникновения хронического болевого синдрома при ТАРР (отношение шансов - 0,42).

Частота осложнений и уровень рецидивов были сопоставимы. Таким образом, методика TAPP продемонстрировала только одно преимущество по сравнению с операцией Лихтенштейна, это уменьшение хронической паховой боли в послеоперационном периоде [54].

В 1993 году американским хирургом McKernan был разработан лапароскопический способ экстраперитонеальной герниопластики (TEP - totally extraperitoneal hernia repair). Принцип данной операции заключается в лапароскопическом отслоении прямых и косых мышц живота от предбрюшинной и жировой клетчатки и расположении сетчатого импланта преперитонеально, между мышцами и брюшиной. В мета-анализе, включившем 3279 пациентов из 13 контролируемых рандомизированных исследований, продемонстрировано, что после TEP пластики пациенты быстрее возвращаются к работе, значительно реже развивается синдром хронической боли. Существенной разницы в раневых послеоперационных осложнениях не установлено. При сроке наблюдения менее 3 лет число рецидивов после TEP и герниопластики по Лихтенштейну не отличалось, в то время как при наблюдении свыше 3 лет после TEP рецидивов паховых грыж было больше [55].

Методы TAPP и TEP имеют определенные преимущества перед открытыми способами пластики пахового канала. К ним относятся: уменьшение интенсивности послеоперационной острой боли в зоне операции, частоты развития хронического болевого синдрома, быстрое восстановление функции желудочно-кишечного тракта, физической и психологической деятельности, короткие сроки пребывания в стационаре и реконвалесценции, быстрое возвращение к труду, хороший эстетический эффект. Однако, недооценка технической сложности лапароскопических методов герниопластики, а также недостаточное знание хирургом анатомии паховой области может повлечь возникновение ряда специфических осложнений, приводящих к тяжелым и труднопреодолимым последствиям.

На основе анализа результатов 16 240 лапароскопических (TEP, TAPP) первичных операций по поводу паховой грыжи показано, что у пациентов, оперированных хирургами с небольшой практикой (<25 операций в год), значимо чаще развиваются рецидивы и боль при нагрузке, чем у оперированных больных хирургами с большей практикой (≥25 операций в год) [56]. Другое исследование также подтвердило связь между большей практикой и лучшими результатами [57]. В исследовании, сравнивающем результаты хирургов с ежегодной практикой более 30 операций, 15–30 операций и менее 15 операций в объеме TEP, периоперационные осложнения и частота рецидивов паховых грыж были самыми низкими в группе паци-

ентов, оперированных хирургами с самой большей практикой [58].

В отношении вопроса о более быстрой реабилитации больных сохраняется значимое преимущество лапароскопического доступа перед традиционным. Вместе с тем, лапароскопические методики не всегда могут быть применены при тяжелых сопутствующих заболеваниях, когда имеется высокий риск проведения общего обезболивания. Относительными противопоказаниями к лапароскопической герниопластики являются перенесенные ранее операции в нижней части брюшной полости, а также большие невосприимчивые пахово-мошоночные и ущемленные грыжи. Частота рецидивов является главным, хотя и не единственным критерием определения, насколько удачным или неудачным является тот или иной способ герниопластики. Основными причинами рецидива паховой грыжи после лапароскопической герниопластики являются: неопытность хирурга, неполная диссекция связочных элементов предбрюшинного пространства, малые размеры сетчатого импланта, неадекватность его фиксации.

### Заключение

В настоящее время, пока не существует единого стандарта паховой герниопластики. Выбор метода зачастую осуществляется на основе опыта хирурга, технической возможности и желания самого больного. У мужчин молодого возраста с небольшими паховыми грыжами оправданы аутопластики по Desarda и Shouldies, поскольку при достаточном опыте хирурга позволяют добиться крайне низкого уровня рецидивов и избежать осложнений, связанных с сетчатым имплантом (фиброз семенного канатика и снижение тестикулярной функции, хронический болевой синдром). У остальных пациентов не вызывает сомнения необходимость применения сетчатых имплантов. Самым распространенным традиционным методом паховой аллогерниопластики считается операция Лихтенштейна. Применение лапароскопических методик (TAPP и TEP) позволяет добиться несколько лучших результатов, однако требует от хирурга отличных знаний анатомии, хорошей мануальной техники и большой практики.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

#### Финансирование

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей оборудования и изделий медицинского назначения авторы не получили.

## Список литературы

- Köckerling F, Simons MP. Current Concepts of Inguinal Hernia Repair. *Visc. Med.* 2018; 34(2): 145-150.
- Hernia Surge Group. International guidelines for groin hernia management. *Hernia.* 2018; 22(1): 1-165.
- Володькин В.В. Вопросы патогенеза и лечения паховых грыж. *Новости хирургии.* 2007; 2: 112-120.
- Magnusson JB. Recurrence after inguinal hernioplasty. *Acta. Chir. Scand.* 1983; 149: 157-159.
- Glassow F. The Shouldies Hospital Technique. *Int. Surg.* 1986; 71: 148-153.
- Hetzer FH. Gold standart for inguinalis hernia repair: Shouldice or Lichtenstein? *Hernia.* 1999; 3(3): 117-120.
- Ge H, Liang C, Xu Y, Ren S, Wu J. Desarda versus Lichtenstein technique for the treatment of primary inguinal hernia: A systematic review. *Int. J. Surg.* 2018; 50: 22-27.
- Bracale U, Melillo P, Piaggio D, Pecchia L, Cucurullo D, Milone M, De Palma GD, Cavallaro G, Campanelli G, Merola G, Stabilini C. Is Shouldice the best NON-MESH inguinal hernia repair technique? A systematic review and network metanalysis of randomized controlled trials comparing Shouldice and Desarda. *Int. J. Surg.* 2019; 62: 12-21.
- Cumberland VH. A preliminary report on the use of prefabricated nylon weave in the repair of ventral hernia. *Med. J. Aust.* 1952; 1(5):143-144.
- Moshkova T.A., Vasil'ev S.V., Oleynik V.V. Optimizatsiya alloplastiki pakhovykh gryzh. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya II: Meditsina.* 2008; 2: 140-144.
- Amid PK. Lichtenstein tension-free hernia repair: its background and evolution with focus on avoiding postherniorrhaphy chronic pain. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques.* 2009; 4: 26-31.
- Hakeem A, Shanmugam V. Current trends in the diagnosis and management of postherniorrhaphy chronic groin pain. *World Journal of gastrointestinal surgery.* 2011; 6: 73-81.
- Gilbert AI. Inguinal Hernia Repair: Biomaterials and Sutureless Repair. *Perspectives in general surgery.* 1991; 2: 113-129.
- Paajanen H, Varjo R. Ten-year audit of Lichtenstein hernioplasty under local anaesthesia performed by surgical residents. *BMC surgery.* 2010; 10: 24-26.
- Пряхин А.Н. Выбор способа и технические аспекты протезирующих герниопластик при лечении сложных форм паховых. *Вестник хирургии им. И.И.Грекова.* 2007; 2: 96-99.
- Шевченко Ю.Л., Харнас С.С., Егоров А.В. Выбор метода пластики передней брюшной стенки при паховой грыже. *Анналы хирургии.* 2003; 1: 20-23.
- Bessa SS, Katri KM, Abdel-Salam WN et al. Early results from the use of the Lichtenstein repair in the management of strangulated groin hernia. *Hernia.* 2007; 3: 239-242.
- Elsebae MM, Nasr M, Said M. Tension-free repair versus Bassini technique for strangulated inguinal hernia: A controlled randomized study. *Int. J. Surg.* 2008; 6 (4): 302-305.
- Wysocki A, Kulawik J, Pozniczek M. Is the Lichtenstein operation of strangulated groin hernia a safe procedure? *World J. Surg.* 2006; 30 (11): 2065-2070.
- Wysocki A, Pozniczek M, Krzywon J. Lichtenstein repair for incarcerated groin hernias. *Eur. J. Surg.* 2002; 168 (8-9): 452-454.
- Garavello A, Manfroni S, Teneriello GF. Recurrent inguinal hernia after mesh hernioplasty. An emerging problem? *Minerva Chir.* 2001; 56 (6): 547-552.
- Amid PK. How to avoid recurrence in Lichtenstein tension-free hernioplasty. *Am. J. Surg.* 2002; 184 (3): 259-260.
- Peiper C, Junge K, Klinge U, Strehlau E, Ottinger A, Schumpelick V. Is there a risk of infertility after inguinal mesh repair? Experimental studies in the pig and the rabbit. *Hernia.* 2006; 10(1): 7-12.
- Shin D, Lipshultz LI, Goldstein M, Barme GA, Fuchs EF, Naqler HM, McCallum SW, Neiderberger CS, Schoor RA, Bruqh VM, 3rd, Honiq SC, et al. Herniorrhaphy with polypropylene mesh causing inguinal vasal obstruction: a preventable cause of obstructive azoospermia. *Ann. Surg.* 2005; 241(4): 553-558.
- Dilek ON. Hernioplasty and testicular perfusion. *Springerplus.* 2014; 21 (3):107.
- Novitsky YW, Harrel AG, Crisiano JA. Comparative evaluation of adhesion formation, strength of ingrowth, and textile properties of prosthetic meshes after long-term intraabdominal implantation in a rabbit. *J. Surg. Res.* 2007; 14: 6-11.
- Agrawal A, Avill R. Mesh migration following repair of inguinal hernia: a case report and review of literature. *Hernia.* 2006; 10(1): 79-82.
- Шурыгин С.Н., Титова Г.П., Чижов Д.В. Исследование механической надежности фиксации имплантата к различным анатомическим структурам паховой области при использовании отдельного или непрерывного шва. *Герниология.* 2004; 1: 34-35.
- Жербовский В.В. Хирургия грыж живота. Медицинское информационное агенство. 2005; 1: 384.
- Albala DM, Lawson JH. Recent clinical and investigational applications of fibrin sealant in selected surgical specialties. *J. Am. Coll. Surg.* 2006; 202(4): 685-97.

## References

- Köckerling F, Simons MP. Current Concepts of Inguinal Hernia Repair. *Visc. Med.* 2018; 34(2): 145-150.
- Hernia Surge Group. International guidelines for groin hernia management. *Hernia.* 2018; 22(1): 1-165.
- Volodkin V.V. Questions of pathogenesis and treatment of inguinal hernias. *Novosti khirurgii.* 2007; 2: 112-120. (in Russ.)
- Magnusson JB. Recurrence after inguinal hernioplasty. *Acta. Chir. Scand.* 1983; 149: 157-159.
- Glassow F. The Shouldies Hospital Technique. *Int. Surg.* 1986; 71: 148-153.
- Hetzer FH. Gold standart for inguinalis hernia repair: Shouldice or Lichtenstein? *Hernia.* 1999; 3(3): 117-120.
- Ge H, Liang C, Xu Y, Ren S, Wu J. Desarda versus Lichtenstein technique for the treatment of primary inguinal hernia: A systematic review. *Int. J. Surg.* 2018; 50: 22-27.
- Bracale U, Melillo P, Piaggio D, Pecchia L, Cucurullo D, Milone M, De Palma GD, Cavallaro G, Campanelli G, Merola G, Stabilini C. Is Shouldice the best NON-MESH inguinal hernia repair technique? A systematic review and network metanalysis of randomized controlled trials comparing Shouldice and Desarda. *Int. J. Surg.* 2019; 62: 12-21.
- Cumberland VH. A preliminary report on the use of prefabricated nylon weave in the repair of ventral hernia. *Med. J. Aust.* 1952; 1(5):143-144.
- Moshkova T.A., Vasil'ev S.V., Oleynik V.V. Optimizatsiya alloplastiki pakhovykh gryzh. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya II: Meditsina.* 2008; 2: 140-144.
- Amid PK. Lichtenstein tension-free hernia repair: its background and evolution with focus on avoiding postherniorrhaphy chronic pain. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques.* 2009; 4: 26-31.
- Hakeem A, Shanmugam V. Current trends in the diagnosis and management of postherniorrhaphy chronic groin pain. *World Journal of gastrointestinal surgery.* 2011; 6: 73-81.
- Gilbert AI. Inguinal Hernia Repair: Biomaterials and Sutureless Repair. *Perspectives in general surgery.* 1991; 2: 113-129.
- Paajanen H, Varjo R. Ten-year audit of Lichtenstein hernioplasty under local anaesthesia performed by surgical residents. *BMC surgery.* 2010; 10: 24-26.
- Пряхин А.Н. The choice of method and technical aspects of prosthetic hernioplasty in the treatment of complex forms of inguinal. *Vestnik khirurgii im. I.I.Grekova.* 2007; 2: 96-99. (in Russ.)
- Shevchenko YL, Harnas SS, Egorov AV. Choice of method of plasty of anterior abdominal wall in inguinal hernia. *Annaly khirurgii.* 2003; 1: 20-23. (in Russ.)
- Bessa SS, Katri KM, Abdel-Salam WN et al. Early results from the use of the Lichtenstein repair in the management of strangulated groin hernia. *Hernia.* 2007; 3: 239-242.
- Elsebae MM, Nasr M, Said M. Tension-free repair versus Bassini technique for strangulated inguinal hernia: A controlled randomized study. *Int. J. Surg.* 2008; 6 (4): 302-305.
- Wysocki A, Kulawik J, Pozniczek M. Is the Lichtenstein operation of strangulated groin hernia a safe procedure? *World J. Surg.* 2006; 30 (11): 2065-2070.
- Wysocki A, Pozniczek M, Krzywon J. Lichtenstein repair for incarcerated groin hernias. *Eur. J. Surg.* 2002; 168 (8-9): 452-454.
- Garavello A, Manfroni S, Teneriello GF. Recurrent inguinal hernia after mesh hernioplasty. An emerging problem? *Minerva Chir.* 2001; 56 (6): 547-552.
- Amid PK. How to avoid recurrence in Lichtenstein tension-free hernioplasty. *Am. J. Surg.* 2002; 184 (3): 259-260.
- Peiper C, Junge K, Klinge U, Strehlau E, Ottinger A, Schumpelick V. Is there a risk of infertility after inguinal mesh repair? Experimental studies in the pig and the rabbit. *Hernia.* 2006; 10(1): 7-12.
- Shin D, Lipshultz LI, Goldstein M, Barme GA, Fuchs EF, Naqler HM, McCallum SW, Neiderberger CS, Schoor RA, Bruqh VM, 3rd, Honiq SC, et al. Herniorrhaphy with polypropylene mesh causing inguinal vasal obstruction: a preventable cause of obstructive azoospermia. *Ann. Surg.* 2005; 241(4): 553-558.
- Dilek ON. Hernioplasty and testicular perfusion. *Springerplus.* 2014; 21 (3):107.
- Novitsky YW, Harrel AG, Crisiano JA. Comparative evaluation of adhesion formation, strength of ingrowth, and textile properties of prosthetic meshes after long-term intraabdominal implantation in a rabbit. *J. Surg. Res.* 2007; 14: 6-11.
- Agrawal A, Avill R. Mesh migration following repair of inguinal hernia: a case report and review of literature. *Hernia.* 2006; 10(1): 79-82.
- Shurigin SN, Titova GP, Chizhov AI. Investigation of mechanical reliability of fixation of the implant to the various anatomical structures of the inguinal region when using single or continuous suture. *Geraniologiya.* 2004; 1: 34-35.
- Zhebrovsky VV. Khirurgiya gryzh zhivota. Meditsinskoe informatsionnoe agenstvo. 2005; 1: 384.
- Albala DM, Lawson JH. Recent clinical and investigational applications of fibrin sealant in selected surgical specialties. *J. Am. Coll. Surg.* 2006; 202(4): 685-97.

31. Campanelli G, Champault G, Pascual MH, Hidalgo M et al. Randomized, controlled, blinded trial of Tissucol/Tisseel for mesh fixation in patients undergoing Lichtenstein technique for primary inguinal hernia repair: rationale and study design of the Timeli trial. *Hernia*. 2008; 12: 159-165.
32. Katkhouda N, Mavor E, Friedlander MH. Use of fibrin sealant for prosthetic mesh fixation in laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair. *Ann. Surg.* 2001; 233: 18-25.
33. Morales-Conde S, Barranco A, Socas M. Systematic review of the use of fibrin sealant in abdominal-wall repair surgery. *Hernia*. 2011; 15(4): 361-369.
34. Testini M, Lissidini G, Poli E. A single-surgeon randomized trial comparing sutures, N-butyl-2-cyanoacrylate and human fibrin glue for mesh fixation during primary inguinal hernia repair. *Can. J. Surg.* 2010; 53(3): 155-160.
35. McCormack K, Wake B, Perez J. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol. Assess.* 2005; 9: 203.
36. Чирсооков А.И. Грыжесечение с протезирующей пластикой лёгкими сетками и обработкой фибриновым клеем в экстренной хирургии послеоперационных вентральных грыж. *Анналы хирургии*. 2009; 4: 43-47.
37. Amid PK. A 1-stage surgical treatment of postherniorrhaphy neuropathic pain: triple neurectomy and proximal end implantation without mobilization of the cord. *Arch. Surg.* 2002; 137: 100-104.
38. Brenner J. Mesh materials in hernia repair Expert meeting on hernia surgery. *St. Moritz; Basel: Karger*. 1995; 1: 172-179.
39. Klinge U, Klosterhalfen B, Conze J et al. Modified mesh for hernia that is adapted to the physiology of the abdominal wall. *Eur. J. Surg.* 1998; 164: 951-960.
40. Trabucco E, Campanelli G. Nuoveprotesiarnarie in polypropylene. *Min. Chir.* 1998; 53: 337-341.
41. Ярема И.В., Корняк Б.С., Сухинина И.В. Пластика пахового канала по Trabucco (первый опыт). *Вестник герниологии*. 2008; 3: 135-142.
42. Lin H, Zhuang Z, Ma T, Sun X, Huang X, Li Y. A meta-analysis of randomized control trials assessing mesh fixation with glue versus suture in Lichtenstein inguinal hernia repair. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(14): e0227.
43. Бронштейн Л.Г., Садыкова Н.У., Гаврилов В.В. и др. Лапароскопическая герниопластика при паховой грыже. *Эндоскопическая хирургия*. 1998; 1: 9.
44. Гуслев А.Б., Рутенбург Г.М., Стрижелецкий В.В. Особенности эндовидеохирургического лечения осложненных форм паховых грыж. *Эндоскопическая хирургия*. 1999; 2: 19.
45. Кубышкин В.А., Ионкин Д.А. Лапароскопическая герниопластика. *Эндоскопическая хирургия*. 1995; 2-3: 42-47.
46. Луцевич О.Э., Гордеев С.А., Прохоров Ю.А. и др. Лапароскопическое лечение паховой грыжи. *Хирургия*. 1997; 1: 61-62.
47. Митин С.Е. Лапароскопическая герниопластика при паховых и бедренных грыжах. *Эндоскопическая хирургия*. 1997; 2: 31-34.
48. Протасов А.В., Виноградов А.В., Пономарев В.А. Применение синтетических материалов при эндовидеохирургической герниопластике. *Эндоскопическая хирургия*. 1999; 4: 45-47.
49. Тимошин А.Д., Юрасов А.В., Крылов М.Д. Выбор способа лапароскопической герниопластики. *Хирургия*. 1997; 2: 84-87.
50. Хатьков И.Е., Протасов А.В., Фалькова А.Э. Трудности лапароскопической герниопластики. *Эндоскопическая хирургия*. 1999; 3: 31-34.
51. Юрасов А.В., Шестаков А.Л., Крылов М.Д. Эволюция лапароскопической герниопластики. *Анналы хирургии*. 1996; 2: 20-23.
52. Corbitt JD. Laparoscopic herniorrhaphy. *Surg. Laparosc. Endosc.* 1991; 4: 23-25.
53. Hernandez-Richter T, Schardey HM, Rau HG. The femoral hernia. An ideal approach for the transabdominal preperitoneal technique (TAPP). *Surg. Endosc.* 2000; 14 (8): 736-740.
54. Scheuermann U, Niebisch S, Lyros O, Jansen-Winkeln B, Gockel I. Transabdominal Preperitoneal (TAPP) versus Lichtenstein operation for primary inguinal hernia repair - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg.* 2017; 17(1): 55.
55. Bobo Z, Nan W, Qin Q, Tao W, Jianguo L, Xianli H. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing Lichtenstein and totally extraperitoneal laparoscopic hernioplasty in treatment of inguinal hernias. *J. Surg. Res.* 2014; 192(2): 409-20.
56. Köckerling F, Bittner R, Kraft B, Hukauf M, Kuthe A, Schug-Pass C. Does surgeon volume matter in the outcome of endoscopic inguinal hernia repair? *Surg. Endosc.* 2016; 31: 573-585.
57. Aikoye A, Harilingam M, Khushal A. The Impact of High Surgical Volume on Outcomes from Laparoscopic (Totally Extra Peritoneal) Inguinal Hernia Repair. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015; 9(6): PC15-16.
58. AlJamal YN, Zendejas B, Gas BL, Ali SM, Heller SF, Kendrick ML, Farley DR. Annual Surgeon Volume and Patient Outcomes Following Laparoscopic Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repairs. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.* 2016; 26(2): 92-8.
31. Campanelli G, Champault G, Pascual MH, Hidalgo M et al. Randomized, controlled, blinded trial of Tissucol/Tisseel for mesh fixation in patients undergoing Lichtenstein technique for primary inguinal hernia repair: rationale and study design of the Timeli trial. *Hernia*. 2008; 12: 159-165.
32. Katkhouda N, Mavor E, Friedlander MH. Use of fibrin sealant for prosthetic mesh fixation in laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair. *Ann. Surg.* 2001; 233: 18-25.
33. Morales-Conde S, Barranco A, Socas M. Systematic review of the use of fibrin sealant in abdominal-wall repair surgery. *Hernia*. 2011; 15(4): 361-369.
34. Testini M, Lissidini G, Poli E. A single-surgeon randomized trial comparing sutures, N-butyl-2-cyanoacrylate and human fibrin glue for mesh fixation during primary inguinal hernia repair. *Can. J. Surg.* 2010; 53(3): 155-160.
35. McCormack K, Wake B, Perez J. Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol. Assess.* 2005; 9: 203.
36. Chersookov AI. Hernia repair with prosthetic repair with light meshes and treatment with fibrin glue in emergency surgery of postoperative ventral hernias. *Annaly khirurgii*. 2009; 4: 43-47. (in Russ.)
37. Amid PK. A 1-stage surgical treatment of postherniorrhaphy neuropathic pain: triple neurectomy and proximal end implantation without mobilization of the cord. *Arch. Surg.* 2002; 137: 100-104.
38. Brenner J. Mesh materials in hernia repair Expert meeting on hernia surgery. *St. Moritz; Basel: Karger*. 1995; 1: 172-179.
39. Klinge U, Klosterhalfen B, Conze J et al. Modified mesh for hernia that is adapted to the physiology of the abdominal wall. *Eur. J. Surg.* 1998; 164: 951-960.
40. Trabucco E, Campanelli G. Nuoveprotesiarnarie in polypropylene. *Min. Chir.* 1998; 53: 337-341.
41. Yarema IV, Kornyak BS, Sukhinina IV. Inguinal canal plasty by Trabucco (first experience). *Vestnik germiologii*. 2008; 3: 135-142. (in Russ.)
42. Lin H, Zhuang Z, Ma T, Sun X, Huang X, Li Y. A meta-analysis of randomized control trials assessing mesh fixation with glue versus suture in Lichtenstein inguinal hernia repair. *Medicine (Baltimore)*. 2018; 97(14): e0227.
43. Bronstein LG, Sadykov NU, Gavrilov VV. Laparoscopic hernioplasty in inguinal hernia repair. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1998; 1: 9. (in Russ.)
44. Guslev AB, Rutenburg GM, Strezelecki VV. Peculiarities of endovideosurgical treatment of complicated forms of inguinal hernias. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1999; 2: 19. (in Russ.)
45. Kubyshkin VA, Ionkin DA. Laparoscopic hernioplasty. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1995; 2-3: 42-47. (in Russ.)
46. Lutsevich OE, Gordeev SA, Prokhorov YA. Laparoscopic treatment of inguinal hernia. *Khirurgiya*. 1997; 1: 61-62. (in Russ.)
47. Mitin SE. Laparoscopic hernioplasty in inguinal and femoral hernias. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1997; 2: 31-34. (in Russ.)
48. Protasov AV, Vinogradov AV, Ponomarev VA. The use of synthetic materials in computer assisted surgery hernioplasty. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1999; 4: 45-47. (in Russ.)
49. Timoshin AD, Yurasov AV, Krylov MD. Choice of laparoscopic hernioplasty. *Khirurgiya*. 1997; 2: 84-87. (in Russ.)
50. Khatkov IE, Protasov AV, Falkova AE. Difficulties of laparoscopic hernioplasty. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 1999; 3: 31-34. (in Russ.)
51. Yurasov AV, Shestakov AL, Krylov MD. Evolution of laparoscopic hernioplasty. *Annaly khirurgii*. 1996; 2: 20-23. (in Russ.)
52. Corbitt JD. Laparoscopic herniorrhaphy. *Surg. Laparosc. Endosc.* 1991; 4: 23-25.
53. Hernandez-Richter T, Schardey HM, Rau HG. The femoral hernia. An ideal approach for the transabdominal preperitoneal technique (TAPP). *Surg. Endosc.* 2000; 14 (8): 736-740.
54. Scheuermann U, Niebisch S, Lyros O, Jansen-Winkeln B, Gockel I. Transabdominal Preperitoneal (TAPP) versus Lichtenstein operation for primary inguinal hernia repair - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg.* 2017; 17(1): 55.
55. Bobo Z, Nan W, Qin Q, Tao W, Jianguo L, Xianli H. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing Lichtenstein and totally extraperitoneal laparoscopic hernioplasty in treatment of inguinal hernias. *J. Surg. Res.* 2014; 192(2): 409-20.
56. Köckerling F, Bittner R, Kraft B, Hukauf M, Kuthe A, Schug-Pass C. Does surgeon volume matter in the outcome of endoscopic inguinal hernia repair? *Surg. Endosc.* 2016; 31: 573-585.
57. Aikoye A, Harilingam M, Khushal A. The Impact of High Surgical Volume on Outcomes from Laparoscopic (Totally Extra Peritoneal) Inguinal Hernia Repair. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015; 9(6): PC15-16.
58. AlJamal YN, Zendejas B, Gas BL, Ali SM, Heller SF, Kendrick ML, Farley DR. Annual Surgeon Volume and Patient Outcomes Following Laparoscopic Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repairs. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech.* 2016; 26(2): 92-8.

**Информация об авторах**

1. Иванов Юрий Викторович – д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующий отделением хирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, и.о. ведущего научного сотрудника отдела хирургии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», e-mail: ivanovkb83@yandex.ru
2. Авдеев Александр Сергеевич – врач хирург, соискатель лаборатории минимально инвазивной хирургии ГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Минздрава России, e-mail: ac\_avdeev@mail.ru
3. Панченков Дмитрий Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий лабораторией минимально инвазивной хирургии, профессор кафедры эндоскопической хирургии ГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова» Минздрава России, e-mail: dnpanchenkov@mail.ru
4. Смирнов Александр Вячеславович - к.м.н., врач хирург отделения хирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, e-mail: alvsmirnov@mail.ru
5. Порхунув Дмитрий Васильевич - клинический ординатор отделения хирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, e-mail: porxunov1994@mail.ru
6. Мамошин Андриан Валерьевич - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии и анестезиологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С.Тургенева», e-mail: dr.mamoshin@mail.ru
7. Зиновский Михаил Вячеславович – врач хирург отделения хирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, e-mail: mishandrix@mail.ru

**Information about the Authors**

1. Yury Viktorovich Ivanov – M.D., Professor, honored doctor of the Russian Federation, head of the Department of surgery of the Federal clinical research center of specialized types of medical care and medical technologies of the FMBA of Russia, acting leading researcher of the Department of surgery of the Central research Institute of tuberculosis, e-mail: ivanovkb83@yandex.ru
2. Aleksandr Sergeevich Avdeev – doctor surgeon, applicant of the laboratory of minimally invasive surgery of the Moscow state medical and dental University A.I. Evdokimova, e-mail: ac\_avdeev@mail.ru
3. Dmitry Nikolaevich Panchenkov - M.D., Professor, head of the laboratory of minimally invasive surgery, Professor of the Department of endoscopic surgery of the Moscow state medical and dental University A.I. Evdokimova, e-mail: dnpanchenkov@mail.ru
4. Alexander Vyacheslavovich Smirnov - Ph.D., surgeon of the Department of surgery of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies FMBA of Russia, e-mail: alvsmirnov@mail.ru
5. Dmitry Vaseilevich Porkhunov - clinical resident of the Department of surgery of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies FMBA of Russia, e-mail: porxunov1994@mail.ru
6. Andrian Valerievich Mamoshin - Ph.D., associate Professor of General surgery and anesthesiology of the Orel state University I.S. Turgeneva, e-mail: dr.mamoshin@mail.ru
7. Mikhail Vyacheslavovich Zinovskiy – surgeon of the Department of surgery of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies" FMBA of Russia, e-mail: mishandrix@mail.ru

**Цитировать:**

Иванов Ю.В., Авдеев А.С., Панченков Д.Н., Смирнов А.В., Порхунув Д.В., Мамошин А.В., Зиновский М.В. Выбор хирургического метода лечения паховой грыжи. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 4: 274-281. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-274-281.

**To cite this article:**

Ivanov Y.V., Avdeev A.S., Panchenkov D.N., Smirnov A.V., Porkhunov D.V., Mamoshin A.V., Zinovskiy M.V. The Choice of Surgical Treatment of Inguinal Hernia. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 4: 274-281. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-274-281.

## Абсцессы брюшной полости

© Д.И. САЖНЕВ, А.А. ГЛУХОВ, А.А. АНДРЕЕВ

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

*В статье представлены современные данные о частоте встречаемости абсцессов брюшной полости; основных нозологий абдоминальной хирургии, наиболее часто осложняющихся формированием абсцессов брюшной полости в настоящее время, а также о факторах, способствующих их развитию. В обзоре описаны основные методы диагностики абсцессов брюшной полости: приведена наиболее типичная клиническая картина данного вида осложнений, описаны изменения в общеклинических анализах крови, приведены современные показатели чувствительности и специфичности лучевых способов диагностики. Также указаны факторы, затрудняющие интерпретацию данных полученных при проведении дополнительных методов исследования. В статье описаны современные подходы к тактике лечения абсцессов брюшной полости с описанием как системного (фармакотерапия), так и местного компонентов хирургического лечения; приведены основные способы малоинвазивного хирургического лечения с описанием их положительных моментов и возможных осложнениях. На основании изученных данных сделан вывод о том, что малоинвазивные методы хирургического лечения являются операцией выбора при абсцессах брюшной полости на современном этапе развития хирургии.*

**Ключевые слова:** абсцессы брюшной полости; абдоминальная хирургия

## Abdominal Abscesses

© D. I. SAZHNEV, A. A. GLUKHOV, A. A. ANDREEV

N. N. Burdenko Voronezh state medical University, Voronezh, Russian Federation

*The article presents modern data on the frequency of occurrence of abscesses of the abdominal cavity; the major diseases of abdominal surgery, most often complicated by the formation of abscesses of the abdominal cavity in the present, as well as the factors that contribute to their development. The review describes the main methods of diagnosis of abdominal abscesses: the most typical clinical picture of this type of complications is given, changes in General clinical blood tests are described, modern indicators of sensitivity and specificity of radiation diagnostic methods are given. The factors that complicate the interpretation of the data obtained in the course of additional research methods are also indicated. The article describes modern approaches to the treatment of abdominal abscesses with a description of both systemic (pharmacotherapy) and local components of surgical treatment; the main methods of minimally invasive surgical treatment with a description of their positive aspects and possible complications. On the basis of the studied data, it is concluded that minimally invasive methods of surgical treatment are the operation of choice in abscesses of the abdominal cavity at the present stage of development of surgery.*

**Keywords:** abdominal abscesses; abdominal surgery

Абсцессы брюшной полости продолжают оставаться сложной проблемой хирургии [1, 2, 3]. Несмотря на появление новых методов диагностики, совершенствование хирургических технологий, на фоне интенсивного роста объемов оперативных вмешательств, изменения возрастного состава больных и увеличение числа пациентов с тяжелой сопутствующей патологией, частота развития хирургической инфекции остается на достаточно высоком уровне [4, 5, 6]. Сегодня частота гнойных осложнений не имеет тенденции к снижению и в хирургических отделениях может достигать 26–55% [7]. Ежегодно только в России внутригоспитальные инфекции, обусловленные проведенными оперативными вмешательствами, развиваются примерно у 2,5 млн. больных [7].

Интраабдоминальные абсцессы составляют 22,6–57% случаев гнойно-септических осложнений [8, 9]. Внутрибрюшные абсцессы являются частым источником заболеваемости и смертности, как в экстренной, так и в плановой хирургии [10]. Они развиваются в среднем после 0,26–25% операций, в том числе, в 0,6–15,2% после плановых и в 1,5–25% – после ургент-

ных вмешательств [6, 11, 12, 13]. Абсцессы и флегмоны – наиболее частая причина обращения пациентов в хирургические стационары: 10% госпитализаций в Великобритании, 330 тыс. и 700 тыс. ежегодных госпитализаций в США и России, соответственно [14]. Абсцессы являются причинами послеоперационного перитонита почти в 60% случаев и релапаротомий в 20,0–28,5% случаев [4].

Внутрибрюшные абсцессы развиваются как результат гематогенного или контактного инфицирования (вскрытие просвета полого органа – 39,8%, недостаточное орошение и аспирация растворов при промывании брюшной полости, и (или) неадекватное её дренирование при воспалении желчного пузыря, аппендикса, инфицированном панкреонекрозе, ущемленной грыже, кишечной непроходимости и другой ургентной патологии – 47-60,2% случаев) [4, 8, 15]. Отграниченные гнойники брюшной полости также диагностируют у 9,9% больных с болезнью Крона в течение 20-лет наблюдения за ними [16]. После аппендэктомии абсцессы развиваются у 3,4–6,7% больных [17].

Внутрибрюшные абсцессы являются следствием деструктивных процессов на фоне: холецистита – в 13,5–34,6% случаев; панкреатита – в 28,4%; аппендицита – в 12,2–28,9%; поврежденной и болезней желудка, тонкой и толстой кишки – 11,1–16,3% и 14,63%, соответственно [4, 13]. В среднем, при данных нозологиях в послеоперационном периоде отграниченные гнойники брюшной полости встречаются в 17,3% случаев [13]. У детей абсцессы и инфильтраты при воспалении аппендикулярного отростка диагностируются у 1,4% больных; эта группа пациентов составляет до 72,6% всех абсцессов брюшной полости, встречающихся в детском возрасте [9].

Абсцессы брюшной полости обычно развиваются в тех её областях, где присутствуют наиболее подходящие условия для скопления выпота и его отграничения спаечным процессом [14]. Чаще всего встречаются абсцессы: поддиафрагмальные – 20,9–40%, подпеченочные – 13,5–30%, межкишечные – 10–33%, сальниковой сумки – 11,5–20%, боковых каналов брюшной полости – 14–18%, таза – 8–9%; одновременное наличие нескольких абсцессов диагностируется в 10–13,5% случаев [4, 8, 13].

Факторами, способствующими возникновению гнойных заболеваний и, в частности, абсцессов являются: изменения иммунитета под действием внешних (загрязнение окружающей среды, ионизирующее облучение и др.), в том числе, медицинских факторов (гемотрансфузии, введение вакцин и сывороток, применение антибиотиков, стероидных гормонов [7], длительность заболевания и предоперационного периода, характер патологии, число дней с гиперпиретической температурой и наличие перитонита при выполнении операции [6]). А также внутренних факторов: нарушение микроциркуляции в области сформированных анастомозов, особенностями и травматичностью выполненных хирургических приемов и их видам [8, 11]; сопутствующая патология (сахарный диабет, цирроз печени, тяжелые заболевания поджелудочной железы, трансплантация печени, раковые опухоли), иммунодефицит, инволюционные изменения у возрастных пациентов и др. [15].

Важную роль в развитии внутрибрюшных абсцессов играет анаэробная флора [19]. В 68% случаев из гнойников брюшной полости высевается смешанная аэробно-анаэробная флора, а в 24% – только анаэробная. Из наиболее распространённых сочетаний следует отметить энтеробактерии с облигатными анаэробами; при этом энтеробактерии высевались приблизительно в 70% случаев, стафилококки или стрептококки – в 19,4%; псевдомонады – в 14,5%. Бактериальный посев оказался стерильным, либо в его результате была получена контаминация посторонней флорой (эпидермальный стафилококк) в 8 % случаев [4]. По другим данным, к развитию внутрибрюшных абсцессов приводят анаэробные бактерии в 52%, причем на *Bacteroides fragilis* и анаэробные стрептококки

приходится по 19%; *E. coli* и *S. aureus* определяются в 24% и 11%, соответственно [20].

Диагностика абсцессов включает лабораторные (лейкоцитоз, лейкоцитарный индекс интоксикации, гематологический показатель интоксикации); инструментальные методы: ультразвуковые, в том числе, с цветным доплеровским картированием, рентгенологические методы (компьютерная томография, фистулография), магнитно-резонансная томография; а также бактериологические исследования [9, 13, 18, 21]. Дополнительно предлагают изучать показатели токсичности крови, спонтанную агломерацию лейкоцитов, что позволяет значительно повысить эффективность диагностики внутрибрюшных абсцессов на ранних стадиях после хирургической операции [22].

Для оценки эффективности хирургического лечения отграниченных гнойных очагов брюшной полости проводят оценку: динамики болевого синдрома, купирования местной симптоматики, температурной реакции, динамики лабораторных показателей (лейкоцитоза, лейкоцитарного индекса интоксикации, гематологического показателя интоксикации), степень угнетения роста микроорганизмов в патологическом очаге, изменения размеров полости по данным УЗИ, компьютерной и (или) магнитно-резонансной томографии, фистулографии, длительность госпитализации [13].

Клиническая картина абсцессов брюшной полости складывается из следующих синдромов: интоксикации; наличия болезненного, увеличенного в размерах с зоной «размягчения» инфильтрата (95% случаев); положительные перитонеальные симптомы и напряжение мышц передней брюшной стенки (75% случаев); паралитическая кишечная непроходимость (63% случаев); гектический характер температуры тела (80% случаев); тахикардия (95% случаев); увеличение количества лейкоцитов, за счёт нейтрофилов в крови [1, 4, 23], появление на рентгенограмме газа в зоне абсцедирования (менее 20% случаев) [4]. По другим данным, наиболее распространенными клиническими симптомами абсцессов являются: пирексия (97%), абдоминальная болезненность (80%), защитное напряжение мышц передней брюшной стенки (7,5%) [24].

У детей симптомы отграниченного воспалительного процесса в брюшной полости характеризуются метеоризмом, тошнотой, отсутствием аппетита, повышением температуры тела (92,3–92,9%), абдоминальным болевым синдромом и напряжением мышц передней брюшной стенки (100%), перитонеальными симптомами (94–100%), наличием патологического объемного образования в брюшной полости (10,7–28,2%), в том числе выявляемом при осмотре *per rectum* (16–17,9%) [9].

У детей определённые сложности для диагностики абсцессов брюшной полости может создавать выраженная ригидность передней брюшной стенки. У лиц

пожилого и старческого возраста наоборот – не ярко выраженный болевой синдром и низкая степень дефанса передней брюшной стенки могут быть причиной поздней диагностики. У пациентов с ожирением оно создаёт дополнительные сложности для пальпации. Применение противомикробных препаратов, анальгетиков, зачастую изменяют клиническую картину болезни [1, 4]. Верификацию отграниченных интраабдоминальных гнойников усложняют явления асцита [24]. Атипичное течение отграниченного перитонита наблюдается у больных с терминальной стадией ВИЧ-инфекции в сочетании с лимфомой [25]. Локализация некоторых абсцессов брюшной полости также могут давать стертую клиническую картину [26].

Неблагополучие в брюшной полости при этом помогают заподозрить лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, повышение лейкоцитарного индекса интоксикации [6].

Наиболее важными методами в диагностике абсцессов брюшной полости остаются инструментальные. Они помогают не только в постановке диагноза, но и в выборе тактики дальнейшего лечения [6]. Увеличение разрешающей способности лучевых методов диагностики (УЗИ, КТ, МРТ) в последнее десятилетие значительно упростило дифференциальную диагностику и постановку диагноза отграниченного перитонита [27]. Однако и при использовании обзорной рентгенографии брюшной полости, возможно заподозрить её абсцедирование. На это могут указывать воздушно-жидкостной уровень вне кишки, со смещением соседних органов, высокое стояние купола диафрагмы на стороне поражения, реактивный плеврит и пневмония с ателектазами в нижней доле лёгкого [18].

Первичным инструментальным методом диагностики отграниченных гнойников брюшной полости в настоящее время считается УЗИ, как наиболее простой, неинвазивный и, в то же время, достаточно чувствительный и специфичный вид лучевой диагностики. К его преимуществам можно отнести возможность многократного применения при отсутствии лучевой нагрузки и минимальных затратах времени. УЗИ является высоко информативным методом и, одновременно, позволяет определить показания к применению других методов диагностики [1, 5, 8, 15, 21, 26]. Ультразвуковое исследование даёт возможность выявлять отграниченные гнойно-воспалительные осложнения, проводить динамический контроль за результатами лечения [26]. Ультразвуковая картина абсцесса брюшной полости характеризуется отграниченным скоплением жидкости в брюшной полости [18], неоднородной структуры, с включениями разной степени плотности, вокруг которого расположена плотная капсула. К абсцессу могут прилегать растянутые химусом петли кишечника с ригидными стенками и вялой перистальтикой [26]; по центру инфильтрата появляется эхонегативная и негомогенная жидкость [1]. Для аппендикулярного абсцесса характерно отсутствие пиогенной

капсулы характерной для гнойников; стенками его, как правило, служат плотный инфильтрат и полые органы [27]. Ультразвуковое исследование в области инфильтрата на послеоперационном этапе в 84,6% случаев выявляет абсцедирование брюшной полости, при наличии клиники и анамнеза [5]; а диагностика абсцессов подпеченочного пространства составляет 100% случаев [15].

Существует ряд факторов затрудняющих интерпретацию результатов УЗИ: ожирение, асцит, парез и вздутие кишечника, наличие контрастных веществ в просвете кишечника, раны передней брюшной стенки [18, 21, 26]. При абсцессах, развившихся на фоне болезни Крона, ультразвуковое сканирование является трудно интерпретируемым и ненадежным исследованием [28].

В ургентной абдоминальной хирургии УЗИ является скрининговым методом и выполняется на первом этапе. После интерпретации полученных данных, при наличии показаний, оценки общего состояния больного проводятся более чувствительные и специфичные лучевые методы исследований. Отдается предпочтение компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) [18].

Компьютерная томография является одним из лучших методов диагностики заболеваний органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза [18]. Она позволяет диагностировать и адекватно дренировать многокамерные абсцессы [29], даёт возможность оценивать объем, характер, расположение гнойной полости, степень вовлечения прилежащих к полости органов, диагностировать перфорацию кишки и её локализацию, обнаружить внеорганные абсцессы брюшной полости, включая мелкие межпечельные [26, 24], моделировать объемные изображения органов, сосудов и патологических образований, но требует проведения специальной подготовки кишечника (пероральный прием йодсодержащего контрастного вещества), что может вызвать аллергические реакции у пациента [18]. КТ зачастую необходима при решении вопроса о проведении релапаротомии в случае выявления осложнений в послеоперационном периоде при УЗИ брюшной полости [26]. Метод компьютерной томографии имеет ряд преимуществ перед УЗИ: независимое от врача получение и документирование изображения, детализация топографо-анатомических отношений абсцессов с окружающими органами [18, 21]. КТ является высокочувствительным и специфичным лучевым методом исследования, даёт возможность быстро провести оценку состояния брюшной полости, выполнить малоинвазивные вмешательства, в частности, дренирование [21]. КТ с болюсным контрастированием позволяет установить как топическую локализацию абсцессов, так и связь с просветом кишечника [24]. Широкое применение спиральной КТ с контрастированием, даёт возможность уточнять структурные особенности отграниченных гнойных полостей

[29]. При диагностике внутрибрюшных абсцессов чувствительность КТ превышает 90%, а специфичность 82% [18, 21], специфичность же рентгенологического исследования – составляет 29% [6, 24]. Проведение КТ, при диагностике абсцессов брюшной полости можно отнести к уточняющим мероприятиям, необходимым тогда, когда результаты УЗИ и клинические данные не дают возможности провести чёткую топическую диагностику [30]. Главный минус КТ – это рентгеновское излучение, при котором поглощённая доза составляет 20-30 мЗв, что в 10-15 раз превышает естественное ежегодное воздействие радиационного фона [42].

В отличие от КТ, МРТ позволяет получать дополнительную информацию о внутренней структуре абсцессов и состоянии прилежащих структур без контрастирования за счет высокой тканевой контрастности, быстро исследовать брюшную полость, избегая лучевой нагрузки [42], выявлять изменения, характерные для абсцессов брюшной полости с уточнением их количества, объёма и локализации [18]. Чувствительность и специфичность МРТ сходны с данными КТ [21].

Лейкоцитарная сцинтиграфия является ещё одним методом диагностики отграниченных гнойников брюшной полости и позволяет обнаружить абсцессы в 100% случаев без ложноположительных результатов [28].

При проведении лапароскопии на абсцедирование брюшной полости будут указывать наличие инфильтратов в типичных местах, зональная гиперемия, отёк перифокальных тканей с наложениями фибрина на них, присутствие патологического выпота между вовлеченными в конгломерат органами; кишечник, как правило, паретично раздут, цианотичен, в его стенках определяется гиперемия, тусклость серозы и венозное полнокровие брыжейки [6].

Несмотря на расширяющийся арсенал диагностических методов, верификация абсцессов брюшной полости вызывает затруднения [5, 27] и в 68,2% правильный диагноз выставляется только на 6-9 сутки [4]. Поздняя постановка диагноза приводит к увеличению смертности и имеет важное социально-экономическое значение [1].

Лечение. Приоритетными направлениями фармакотерапии при абсцессах являются: антибактериальная терапия, нутритивная поддержка с ранней энтеральной терапией, детоксикация с использованием энтеросорбции, иммунотерапия [39]. После постановки диагноза пациенты с абсцессами брюшной полости начинают получать антибактериальную терапию: вначале эмпирическую, а после получения результатов бактериологического посева – целенаправленную [15]. В последние годы отмечено, что эффективность антибактериальной терапии снижается, что может быть связано с фармакодинамическими характеристиками антибиотика, способами его введения, дозировкой, длительностью лечения [20, 28, 29, 33, 34, 40].

Это диктует необходимость разработки методов повышения ее эффективности [34, 20, 28]. В частности, эндолимфатическое применение антибиотиков повышает результаты антибактериальной терапии, за счёт направленного действия на возбудителя в лимфатической системе, а именно в регионарных лимфатических узлах [32].

Местное лечение отграниченных гнойных очагов брюшной полости на современном этапе состоит из двух основных методов: аспирационно-промывного, который реализуется путем пункции абсцесса прямым транскутантным доступом; и классического чрезбрюшинного или внебрюшинного широкого вскрытия и дренирования полости абсцесса из максимально близкого к нему разреза [6]. Такое оперативное пособие, как правило, заканчивается вскрытием гнойной полости, её санацией растворами антисептиков, тампонированием и (или) дренированием [1].

В настоящее время хирургия нацелена на минимизацию операционной травмы, нанесенной пациенту, поэтому малоинвазивные хирургические методики приобретают всё большую значимость [2, 27]. В связи с этим «золотым стандартом» хирургического лечения абсцессов брюшной полости сейчас становятся пункционно-дренирующие вмешательства под ультразвуковым контролем [13, 27, 37].

Этот метод оперативного лечения обладает существенными преимуществами по сравнению с традиционными способами оперативных пособий при внутрибрюшных абсцессах [13]. Но, несмотря на широкое его внедрение в последние годы, до сих пор отсутствует единое мнение относительно показаний и техники проведения процедуры [27]. К положительным сторонам малоинвазивных хирургических вмешательств под УЗ-контролем можно отнести: относительную простоту выполнения, малое инфицирование брюшной полости содержимым пунктируемых жидкостных образований, низкая частота интра- и послеоперационных осложнений, уменьшение койко-дней, проведённых в стационаре и снижение сроков временной нетрудоспособности; повышение качества жизни пациентов и гораздо лучший косметический эффект [29]. Недостатком дренирования под УЗ-контролем можно считать - ограничение его лечебных возможностей. Это связано с постановкой на первом этапе дренажей малого диаметра, что в перспективе может потребовать бужирования дренажного хода с постановкой дренажных систем большего диаметра [2]. Ультразвуковое дренирование показано при нахождении больного в критическом состоянии [38].

У 17,3% больных с абсцессами брюшной полости выполнены неудачные попытки чрескожного дренирования, которые были не эффективны, и не позволили избежать релапаротомии [4]. Успех чрескожного дренирования в среднем составляет 85% [38]. Клинический успех ультразвукового чрескожного дренирования коррелирует с этиологией, размером и структурой

абсцесса, а также с первоначальной оценкой по прогностической шкалой APACHE III [39]. Транскутанная постановка дренажа в полость интраабдоминального абсцесса в 55-75% случаев позволяет получить удовлетворительные результаты без повторных лапаротомных операций и существенно снижает летальность [6]. Осложнения после чрескожного дренирования наблюдались в 6,4% случаев с летальностью 0% [38]. Осложнения после чрескожного дренирования абсцессов связаны с неадекватностью дренирования, рецидивом абсцесса, септикопиемией (до 3,3%), возникновением наружных свищей полых органов (до 0,8%). Летальные исходы при этом достигают 0,8%, и встречаются в основном при повреждении полых органов [6]. Несмотря на множество предлагаемых методов санаций абсцессов брюшной полости, в 5–8% случаев добиться положительного эффекта не удаётся [13]. Это ведёт к поиску новых способов санации полости после выполнения дренирования абсцессов под УЗ-контролем [13]. Уже разработаны методики использования NO-терапии, в основе которой лежит влияние полифункционального монооксида азота на все фазы воспалительного процесса, что приводит к более раннему (в среднем, на 2–3 суток) купированию диспепсии, восстановлению функции желудочно-кишечного тракта, более ранней нормализации температуры и снижению болевого синдрома; позволяет добиться нормализации показателей интоксикации, снизить микробную обсеменённость перитонеального экссудата в более ранние сроки, сократить сроки госпитализации на 3 суток в сравнении с контрольной группой [13].

Компьютерный томографический чрескожный дренаж (СТ-PD) - минимально инвазивный эффективный и простой метод, который позволяет осуществлять дренирование с минимальным риском [40], клинический успех, т.е. полное удаление абсцесса без хирургического лечения, наблюдалось при данном методе в 83% случаев [39]. По другим данным клинический успех наблюдается в 65% случаев после первого и 85% - после второго дренирования [10]. Компьютерное томографическое чрескожное дренирование внутрибрюшных абсцессов показывает хорошие отдаленные результаты, если абсцессы сингулярны, малы (<200 см<sup>3</sup>) и расположены в хорошо доступных областях в сочетании с низкими баллами по прогностической шкале тяжести состояния больных APACHE (<30) [39].

Относительным противопоказанием для проведения малоинвазивных вмешательств под ультразвуковым или КТ-контролем при абсцессах брюшной полости являются многокамерные жидкостные образования [41].

Малоинвазивные чрескожные пункционные методики могут приводить к развитию осложнений, в том числе, к прогрессированию внутрибрюшного воспалительного процесса [11], что является поводом для разработки объективных критериев выбора между лапароскопическими вмешательствами и манипуляция-

ми под УЗ-контролем при отграниченных гнойниках брюшной полости [27].

По мнению отдельных авторов при малых абсцессах брюшной полости (до 3 см) целесообразно проведение малоинвазивных хирургических методик (пункционная санация, дренирование), при крупных (>3 см) – широкое вскрытие [24].

Если проводить сравнение между видеолапароскопическим вскрытием и дренированием гнойного очага брюшной полости и классической лапаротомной методикой, то первая обладает такими преимуществами как низкая травматичность, возможность проведения полноценной ревизии и санации брюшной полости, отсутствие раны передней брюшной стенки и косметический эффект [27].

Вмешательства из минилапаротомии под интраоперационной ультразвуковой навигацией дают возможность проводить одномоментную санацию и дренирование жидкостных образований брюшной полости, содержащих в просвете, кроме жидкости, плотные некротические ткани [42]. Такие вмешательства из минилапаротомного доступа под интраоперационной ультразвуковой навигацией выполнимы в любом хирургическом стационаре, экономически обоснованы, так как не требуют приобретения дополнительного оборудования, позволяют значительно уменьшить послеоперационную летальность [42].

Широкое вскрытие гнойника на первом этапе, минуя попытки проведения малоинвазивных методик, в настоящее время используются при абсцессах поддиафрагмального пространства, что обусловлено сложностью хирургического доступа для миниинвазивных процедур. Таким пациентам попрежнему выполняют операцию по методам Мельникова или Клермона, которые дают возможность выполнить адекватное вскрытие и дренирование гнойника [11]; или проводят внебрюшинное вскрытие и дренирование гнойника тампоном Микулича [27]. При аппендикулярных абсцессах методом выбора является лапароскопическая аппендэктомия или чрескожное дренирование под контролем УЗИ [31]. Классические доступы для вскрытия аппендикулярного абсцесса могут отличаться: через прямую кишку; внебрюшинным доступом, разрезом по Волковичу–Дьяконову и т.д. [1]. При лечении абсцессов выполнение срединной лапаротомии позволяет осуществить полноценную ревизию органов брюшной полости, обеспечивает возможность ликвидировать источника инфицирования, создает условия для санации и дренирования [4].

Профилактика. Профилактика образования абсцессов брюшной полости состоит из множества мер, особенно в предоперационном периоде: предоперационная подготовка с коррекцией патологических изменений гомеостаза, повышение иммунобиологической сопротивляемости пациента, рациональный подход к выбору хирургической тактики). Огромная роль в профилактике отводится хирургу, его технике, соблюде-

нию правил асептики и антисептики и техническим аспектам операции, тщательному гемостазу [6].

Летальность. Летальность вследствие возникших гнойных осложнений в абдоминальной хирургии по прежнему высока и составляет 30-40% [7]. Летальность при интраабдоминальных абсцессах составляет 5–16,3% [4, 17]. Уровень летальности после повторных вмешательств при интраабдоминальных осложнении

ях достигает 25,6–33,3% при SIRS средней степени и 63,2–66,7% при SIRS тяжелой степени [43].

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### Список литературы

1. Кенжаев А.М. Диагностика и лечение аппендикулярного инфильтрата и периаппендикулярного абсцесса. *Вестник Кыргызско-Российского славянского университета*. 2013; 13 (11): 85-88.
2. Солодов Ю.Ю., Фунягин М.С., Гусев Н.С., Неженских Н.С. Малоинвазивный доступ под ультразвуковой навигацией в хирургическом лечении внутрибрюшных и забрюшинных абсцессов. *Современная медицина: актуальные вопросы*. 2014; (28): 67-73.
3. Tham JC, Smolarek SK, Coleman MG. Diverticulitis, pelvic and other intra-abdominal abscesses. *Surgery*. 2017; 35 (8): 456-461.
4. Барсуков К.Н., Рычагов Г.П. Абсцессы брюшной полости как причина послеоперационного перитонита. *Новости хирургии*. 2011; 19 (4): 71-76.
5. Васильева М.А., Пензина А.О. Роль ультразвукового метода исследования в диагностике ограниченного послеоперационного перитонита у пациентов с патологией толстой кишки. *Медицинский альманах*. 2013; 5 (28): 120–122.
6. Бутырский А.Г., Шерендак С.А., Хилько С.С., Логвинко С.И., Афанасьев О.В., Бобков О.В. Поддиафрагмальные абсцессы: сегодня и завтра. *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. 2017; 2 (4): 371-376.
7. Стяжжина С.Н., Башкиров А.А., Гимранова А.Г., Мустафина Р.Х. Гнойно-септические осложнения в хирургии. *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2016; 10 (5): 82-86.
8. Малков И.С., Киришин А.П., Салахов Э.К. Диагностика и лечение послеоперационных интраабдоминальных осложнений. *Практическая медицина*. 2010; 8 (47): 66-69.
9. Ribalchenko VF, Demidenko YuG. Diagnosis and treatment of abdominal abscesses in children. *Медицина неотложных состояний*. 2016; 7 (78): С. 60-65.
10. Khurram Baig M, Hua Zhao R, Batista O, Uriburu JP, Singh JJ, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Percutaneous postoperative intra-abdominal abscess drainage after elective colorectal surgery. *Techniques in Coloproctology*. 2002; 6 (3): 159-164.
11. Губанова А.А. Лечение послеоперационных поддиафрагмальных абсцессов. *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2015; 5 (5): 850.
12. Yusupov Sh. The diagnostics of postoperative abscesses of abdominal cavity in children. *Medical Health and Science Journal*. 2010; 3 (3): 56-59.
13. Демьянова В.Н., Суздальцев И.В., Пыхтин Ю.Ю., Пустий С.А., Панченко А.С. Сравнительная оценка и клиническая эффективность различных способов санации внутрибрюшных абсцессов. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2016; 11 (1): 87-89.
14. Ославский А.И. Сорбционные средства и методы в комплексном лечении гнойных ран (обзор литературы). *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2016; 3 (55): 30-37.
15. Васильева А.А., Емельянова Н.Б., Хайдукова И.В. Ультразвуковая диагностика абсцессов печени и подпеченочного пространства. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2017; (37): 18-21.
16. Yamaguchi A, Matsui T, Sakurai T, Ueki T, Nakabayashi Sh, Yao Ts, Futami K, Arima S, Ono H. The clinical characteristics and outcome of intraabdominal abscess in Crohn's disease. *Journal of Gastroenterology*. 2004; 39 (5): 441-448.
17. Имамова А.М., Красильников Д.М., Бородин М.А., Спиридонов С.И., Малова И.И. Чрескожные пункционные и дренирующие операции у пациентов с ранними послеоперационными абдоминальными осложнениями. *Практическая медицина*. 2017; 6 (107): 41-45.
18. Егорова Е.А., Васильева М.А., Калимуллина Д.С. Магнитно-резонансная диагностика ограниченного перитонита гепатопанкреатодуоденальной области. *Медицинская визуализация*. 2013; 1: 130-132.
19. Onderdonk AB, Gibson III FC, Tzianabos AO, Kasper DL. Protection against abscess formation in a model for intraabdominal sepsis. *Sepsis*. 1999; 3 (4): 311-315.
20. Ako-Nai AK, Adejuyigbe O, Ebri DA, Ajayi PA. The bacteriology of intra-abdominal abscesses in nigerian children. *Journal of Tropical Pediatrics*. 1990; 36 (4): 159.

### References

1. Kenzhaev AM. Diagnosis and treatment of appendicular infiltration and periappendicular abscess. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo slavyanskogo universiteta*. 2013; 13 (11): 85-88. (in Russ)
2. Solodov YuYu, Funiygin MS, Gusev NS, Nezhenskikh NS. Minimally invasive access under ultrasound navigation in surgical treatment of intraabdominal and retroperitoneal abscesses. *Sovremennaya meditsina: aktual'nye voprosy*. 2014; (28): 67-73. (in Russ)
3. Tham JC, Smolarek SK, Coleman MG. Diverticulitis, pelvic and other intra-abdominal abscesses. *Surgery*. 2017; 35 (8): 456-461.
4. Barsukov KN, Rychagov GP. Abscesses of the abdominal cavity as a cause of postoperative peritonitis. *Novosti khirurgii*. 2011; 19 (4): 71-76. (in Russ)
5. Vasil'eva MA, Penzina AO. The role of ultrasound investigation method in the diagnostics of localized postoperative peritonitis of patients with colon pathology. *Meditsinskii al'manakh*. 2013; 5 (28): 120-122. (in Russ)
6. Butyrskii AG, Sherendak SA, Khil'ko SS, Logvinko SI, Afanas'ev OV, Bobkov OV. Subdiaphragmatic abscesses: today and tomorrow. *Vestnik neotlozhnoi i vosstanovitel'noi khirurgii*. 2017; 2 (4): 371-376. (in Russ)
7. Styazhkina SN, Bashkirov AA, Gimranova AG, Mustafina RK. Purulent-septic complications in surgery. *Sovremennye tendentsii razvitiya nauki i tekhnologii*. 2016; 10 (5): 82-86. (in Russ)
8. Malkov IS, Kirshin AP, Salakhov EK. Diagnosis and treatment of postoperative intraabdominal complications. *Prakticheskaya meditsina*. 2010; 8 (47): 66-69. (in Russ)
9. Ribalchenko VF, Demidenko YuG. Diagnosis and treatment of abdominal abscesses in children. *Meditsina neotlozhnykh sostoyanii*. 2016; 7 (78): С. 60-65.
10. Khurram Baig M, Hua Zhao R, Batista O, Uriburu JP, Singh JJ, Weiss EG, Noguera JJ, Wexner SD. Percutaneous postoperative intra-abdominal abscess drainage after elective colorectal surgery. *Techniques in Coloproctology*. 2002; 6 (3): 159-164.
11. Gubanova AA. Treatment of postoperative subdiaphragmatic abscesses. *Bulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. 2015; 5 (5): 850. (in Russ)
12. Yusupov Sh. The diagnostics of postoperative abscesses of abdominal cavity in children. *Medical Health and Science Journal*. 2010; 3 (3): 56-59.
13. Dem'yanova VN, Suzdal'tsev IV, Pykhtin YuYu, Pustii SA, Panchenko AS. Comparative assessment of clinical efficiency of different ways of rehabilitation of intra-abdominal abscesses. *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza*. 2016; 11 (1): 87-89. (in Russ)
14. Oslavskii AI. Sorption substances and methods in complex treatment of purulent wounds (literature review). *Zhurnal Grodenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2016; 3 (55): 30-37. (in Russ)
15. Vasil'eva AA, Emel'yanova NB, Khaidukova IV. Ultrasonic diagnostics of abscesses of the liver and subhepatic space. *Vestnik Chelyabinskoi oblastnoi klinicheskoi bol'nitsy*. 2017; (37): 18-21. (in Russ)
16. Yamaguchi A, Matsui T, Sakurai T, Ueki T, Nakabayashi Sh, Yao Ts, Futami K, Arima S, Ono H. The clinical characteristics and outcome of intraabdominal abscess in Crohn's disease. *Journal of Gastroenterology*. 2004; 39 (5): 441-448.
17. Imamova AM, Krasil'nikov DM, Borodin MA, Spiridonov SI, Malova I. Transcutaneous puncture and drainage operations in patients with early postoperative abdominal complications. *Prakticheskaya meditsina*. 2017; 6 (107): 41-45. (in Russ)
18. Egorova EA, Vasil'eva MA, Kalimullina DS. Mr imaging of local peritonitis of hepato-biliary-pancreatic region. *Meditsinskaya vizualizatsiya*. 2013; 1: 130-132. (in Russ)
19. Onderdonk AB, Gibson III FC, Tzianabos AO, Kasper DL. Protection against abscess formation in a model for intraabdominal sepsis. *Sepsis*. 1999; 3 (4): 311-315.
20. Ako-Nai AK, Adejuyigbe O, Ebri DA, Ajayi PA. The bacteriology of intra-abdominal abscesses in nigerian children. *Journal of Tropical Pediatrics*. 1990; 36 (4): 159.
21. Kalimullina DS, Egorova EA, Vasil'eva MA. The diagnostic potentials of magnetic resonance tomography in the detection of abscesses of

21. Калимуллина Д.С., Егорова Е.А., Васильева М.А. Диагностические возможности магнитно-резонансной томографии в определении абсцессов окологепаточных пространств. *Медицинский альманах*. 2013; 5 (28): 102-105.
22. Yusupov Sh. The diagnostics of postoperative abscesses of abdominal cavity in children. *Medical Health and Science Journal*. 2010; 3 (3): 56-59.
23. Васильева М.А., Егорова Е.А. Клинико-лучевая диагностика изменений при псевдодивертикулярных формах рака толстой кишки, осложненных микроперфорацией. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2010; 6 (120): 33-37.
24. Тимербулатов В.М., Тимербулатов Ш.В., Сибаяев В.М., Тимербулатов М.В. Вопросы диагностики и лечебной тактики при гнойно-септических осложнениях ВИЧ-инфекции. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2017; 12: 5 (71): 131-138.
25. Гаус А.А., Климова Н.В., Дарвин В.В., Зинченко О.А. Возможности мультигиспиральной компьютерной томографии в обосновании выбора хирургической тактики лечения перитонита у больных с терминальной стадией ВИЧ-инфекции. *Вестник СурГУ. Медицина*. 2016; 4 (30): 17-22.
26. Васильева М.А., Егорова Е.А. Клинико-лучевая диагностика отграниченного перитонита, осложнившего перфорацию двенадцатиперстной кишки. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2011; 3: 41-44.
27. Махмадов Ф.И., Курбонов К.М., Гафуров Ф.Б. Современные аспекты инструментальной диагностики и лечения аппендикулярного абсцесса. *Вестник Авиценны*. 2016; 1 (66): 96-103.
28. Wheeler Jg, Slack Nf, Duncan A, Whitehead Pj, Russell G, Harvey Rf. The diagnosis of intra-abdominal abscesses in patients with severe crohns disease. *Quarterly Journal of Medicine*. 1992; 82 (2): 159.
29. Охрименко Г.И., Головкин Н.Г., Грушка В.А., Гайдаржи Е.И. Миниинвазивные пункционно-дренирующие хирургические вмешательства под ультразвуковым контролем при жидкостных образованиях брюшной полости. *Патология*. 2013; 2 (28): 8-12.
30. Васильева М.А., Егорова Е.А. Возможности УЗИ и КТ в диагностике отграниченного перитонита при перфорации мочевого пузыря. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2011; 2: 55-58.
31. Карасева О.В., Брянцева А.В., Граников О.Д., Капустин В.А., Тимофеева А.В., Чернышева Т.А. Дифференцированный подход к лечению аппендикулярного перитонита у детей. *Медицинский альфаум*. 2014; 1 (5): 51-55.
32. Уртаев Б.М., Евдокимов В.В., Аюпов А.А., Симанин Р.А., Колина Т.В., Белоусов А.В. Фармакокинетика эндолимфатически введенного мерона при экспериментальных гнойниках в брюшной полости. *Вестник лимфологии*. 2013; 3: 24.
33. Galandiuk S, Lamos J. Antibiotic penetration of experimental intra-abdominal abscesses. *American Surgeon*. 1989; 61 (6): 521-525.
34. Youngs DJ, Burdon DW, Keighley MRB. The penetration of aztreonam, a monobactam antibiotic, into intra-abdominal abscesses. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1989; 24 (30): 425.
35. Pefanis A, Thauvin-Eliopoulos C, Eliopoulos GM, Moellering R.C. Efficacy of ceftriaxone plus tazobactam in a rat model of intraabdominal abscess due to bacteroides fragilis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1993; 32 (2): 307.
36. Fu KP, Lasinski ER, Zoganas HC, Kimble EF, Konopka EA. Therapeutic efficacy and pharmacokinetic properties of rifampicin in a bacteroides fragilis intra-abdominal abscess. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1984; 14 (6): 633.
37. Араблинский А.В., Румер В.Б., Сидорова Ю.В. Неотложная компьютерная томография в клинике абдоминальной хирургии. *Московский хирургический журнал*. 2016; 4 (50): 12-19.
38. Jansen M, Truong S, Riesener KP, Sparenberg P, Schumpelick V. Results of sonographically guided percutaneous catheter drainage of intra-abdominal abscesses in surgery. *Der Chirurg*. 1999; 70 (10): 1168-1171.
39. Betsch A, Wiskirchen Ja, Trubenbach J, Manncke KH, Belka C, Claussen CD, Duda SH. Ct-guided percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses: apache III score stratification of 1-year results. *European Radiology*. 2002; 12 (12): 2883-2889.
40. Jaing TH, Wang ChJa, Huang ChSh, Hung IJ, Chiu ChH, Lin ChYa. Computed tomography-guided percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses in neutropenic children. *Pediatric Surgery International*. 2002; 18 (5-6): 556-558.
41. Охрименко Г.И., Клименко А.В., Гайдаржи Е.И., Русанов И.В., Чепец А.В. Первый опыт использования миниинвазивных пункционно-дренирующих хирургических вмешательств по поводу жидкостных образований брюшной полости. *Запорожский медицинский журнал*. 2012; 4 (73): 115-118.
42. Демин Д.Б., Солодов Ю.Ю., Лайков А.В., Фуныгин М.С., Гусев Н.С. Минилапаротомный доступ под интраоперационной ультразвуковой навигацией. *Опыт внедрения и применения. Наука и инновации в медицине*. 2016; 1 (1): 67-71.
43. Назыров Ф.Г., Девятков А.В., Ходжиев Д.Ш., Бабаджанов А.Х., Садыков Р.Ю. Оптимизация диагностики и тактики лечения послеоперационных абсцессов брюшной полости. *Новости хирургии*. 2012; 20 (3): 48-54.
- perihepatic regions. *Meditsinskii al'manakh*. 2013; 5 (28): 102-105. (in Russ).
22. Yusupov Sh. The diagnostics of postoperative abscesses of abdominal cavity in children. *Medical Health and Science Journal*. 2010; 3 (3): 56-59.
23. Vasil'eva MA, Egorova EA. Clinical radial diagnostics of changes in pseudopolymelia forms of cancer of the colon, complicated by micro. *Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik*. 2010; 6 (120): 33-37.
24. Timerbulatov VM, Timerbulatov ShV, Sibaev VM, Timerbulatov MV. Diagnosis and treatment tactics of patients with purulent-septic complications of HIV infection. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*. 2017; 12: 5 (71): 131-138. (in Russ)
25. Gaus AA, Klimova NV, DarvinVV, Zinchenko OA. Possibilities of multislice computed tomography in the justification of the choice of surgical tactics of treatment of peritonitis in patients with end-stage HIV infection. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2016; 4 (30): 17-22. (in Russ)
26. Vasil'eva MA, Egorova EA. Clinical and radiation diagnosis of circumscribed peritonitis complicating duodenal perforation. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2011; 3: 41-44. (in Russ)
27. Makhmadov FI, Kurbonov KM, Gafurov FB. Sovremennye aspekty instrumental'noi diagnostiki i lecheniya appendikulyarnogo abscessa. *Vestnik Avitsenny*. 2016; 1 (66): 96-103. (in Russ)
28. Wheeler Jg, Slack Nf, Duncan A, Whitehead Pj, Russell G, Harvey Rf. The diagnosis of intra-abdominal abscesses in patients with severe crohns disease. *Quarterly Journal of Medicine*. 1992; 82 (2): 159.
29. Okhrimenko GI, Golovko NG, Grushka VA, Gaidarzhi EI. Minimally invasive puncture-drainage surgery under ultrasound control in the liquid formations of the abdominal cavity. *Patologiya*. 2013; 2 (28): 8-12. (in Russ)
30. 30. Vasil'eva M.A., Egorova E.A. Capabilities of ultrasound study and computed tomography in the diagnosis of circumscribed peritonitis in ureteral perforation. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2011; 2: 55-58. (in Russ).
31. Karaseva OV, Bryantseva AV, Granikov OD, Kapustin VA, Timofeeva AV, Chernysheva TA. Differentiated approach to the treatment of appendicular peritonitis in children. *Meditsinskii al'favit*. 2014; 1 (5): 51-55. (in Russ).
32. Urtaev BM, Evdokimov VV, Akopyan AA, Simanin RA, Kodina TV, Belousov AV. The pharmacokinetics of endolymphatic introduced Meronem in experimental abscesses in the abdominal cavity. *Vestnik limfologii*. 2013; 3: 24. (in Russ).
33. Galandiuk S, Lamos J. Antibiotic penetration of experimental intra-abdominal abscesses. *American Surgeon*. 1995; 61 (6): 521-525.
34. Youngs DJ, Burdon DW, Keighley MRB. The penetration of aztreonam, a monobactam antibiotic, into intra-abdominal abscesses. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1989; 24 (30): 425.
35. Pefanis A, Thauvin-Eliopoulos C, Eliopoulos GM, Moellering R.C. Efficacy of ceftriaxone plus tazobactam in a rat model of intraabdominal abscess due to bacteroides fragilis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1993; 32 (2): 307.
36. Fu KP, Lasinski ER, Zoganas HC, Kimble EF, Konopka EA. Therapeutic efficacy and pharmacokinetic properties of rifampicin in a bacteroides fragilis intra-abdominal abscess. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 1984; 14 (6): 633.
37. Arablinskii AV, Rumer VB, Sidorova YuV. Emergency computed tomography in the clinic of abdominal surgery. *Moskovskii khirurgicheskii zhurnal*. 2016; 4 (50): 12-19. (in Russ).
38. Jansen M, Truong S, Riesener KP, Sparenberg P, Schumpelick V. Results of sonographically guided percutaneous catheter drainage of intra-abdominal abscesses in surgery. *Der Chirurg*. 1999; 70 (10): 1168-1171.
39. Betsch A, Wiskirchen Ja, Trubenbach J, Manncke KH, Belka C, Claussen CD, Duda SH. Ct-guided percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses: apache III score stratification of 1-year results. *European Radiology*. 2002; 12 (12): 2883-2889.
40. Jaing TH, Wang ChJa, Huang ChSh, Hung IJ, Chiu ChH, Lin ChYa. Computed tomography-guided percutaneous drainage of intra-abdominal abscesses in neutropenic children. *Pediatric Surgery International*. 2002; 18 (5-6): 556-558.
41. Okhrimenko GI, Klimenko AV, Gaidarzhi EI, Rusanov IV, Chepets AV. The first experience of the use of minimally invasive puncture-drainage surgery for fluid formations of the abdominal cavity. *Zaporozhskii meditsinskii zhurnal*. 2012; 4 (73): 115-118. (in Russ).
42. Demin DB, Solodov YuYu, Laikov AV, Funygin MS, Gusev NS. Minilaparotomic access under intraoperative ultrasound navigation. experience in the development and application. *Nauka i innovatsii v meditsine*. 2016; 1 (1): 67-71. (in Russ).
43. Nazyrov FG, Devyatov AV, Khodzhiev DSh, Babadzhanov AKH, Sadykov RYu. Optimization of diagnosis and treatment tactics of postoperative abdominal abscesses. *Novosti khirurgii*. 2012; 20 (3): 48-54. (in Russ).

**Информация об авторах**

1. Сажнев Дмитрий Игоревич - аспирант кафедры общей хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им Н.Н. Бурденко, e-mail: dimitrikus@yandex.ru
2. Глухов Александр Анатольевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой бщей хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им Н.Н. Бурденко, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
3. Андреев Александр Алексеевич - д.м.н., профессор кафедры бщей хирургии, Воронежский государственный медицинский университет им Н.Н. Бурденко, e-mail: sugery@yandex.ru

**Information about the Authors**

1. Dmitry Igorevich Sazhnev - post-graduate student of the Department of General surgery, N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: dimitrikus@yandex.ru
2. Alexander Anatolievich Glukhov - M.D., Professor, head of the Department of General surgery, N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
3. Alexander Alekseevich Andreev - M.D., Professor, Department of General surgery, N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: sugery@yandex.ru

**Цитировать:**

*Сажнев Д.И., Глухов А.А., Андреев А.А. Абсцессы брюшной полости. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 4: 282-289. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-282-289.*

**To cite this article:**

*Sazhnev D.I., Glukhov A.A., Andreev A.A. Abdominal Abscesses. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 4: 282-289. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-282-289.*

## Евгений Фёдорович ЧЕРЕДНИКОВ - хирург инновационной направленности (к 70-летию со дня рождения)

31 октября 2019 года медицинская общественность Воронежской области и прежде всего ее хирургическая составляющая отметила юбилей доктора медицинских наук, профессора, Заслуженного врача Российской Федерации Евгения Федоровича Чередникова.

Выпускник Воронежского государственного медицинского института 1973 г., он уже свыше 45 лет неизменно предан хирургии, лечению тех, кто нуждается в медицинской помощи, делу подготовки и воспитания будущих врачей. Начав с работы врача-хирурга во 2-й больнице г. Ельца Липецкой области, он затем осуществил свое заветное желание профессионально совершенствоваться, понимая, что путь к этому лежит через общение к науке.

Талантливый ученый, профессор В.Н.Грязнов (1932-1995) отметил и поддержал молодого хирурга, взял его под свое «научное крыло» и не ошибся в выборе ученика. В 1987 г. Е.Ф.Чередников защитил кандидатскую, а в 1998 г. - докторскую диссертацию.

Сразу после окончания клинической ординатуры он приступил к педагогической, научной и лечебной работе в Воронежском государственном медицинском институте, ставшим затем сначала академией, а ныне университетом, носящем имя великого хирурга Н.Н.Бурденко.

В настоящее время Е.Ф.Чередников возглавляет кафедру факультетской хирургии, основателем которой был Н.Н.Бурденко, продолжает и развивает традиции, заложенные им и его последователями.

За этими биографическими хронологическими веками стоят годы напряженного творческого труда ученого и врача-хирурга, целенаправленно осваивающего традиции и передовой опыт, сознательно избравшего поиск инновационных подходов к лечению больных. Талантливый хирург, постоянно практикующий в многопрофильной больнице скорой медицинской помощи №1 г. Воронежа, он выполняет сложные хирургические операции больным с абдоминальной патологией, травмами живота, приобщает к теории и практике хирургии студентов и ординаторов, активно внедряет в медицинскую практику и учебный процесс достижения науки, в том числе результаты собственных исследований. А они, - и это признано профессиональным медицинским сообществом, - весьма значительны и имеют инновационный характер. Разработанное Е.Ф.Чередниковым новое клиническое направ-



ление «Сорбционно-инсуффляционная терапия эрозивно-язвенных поражений желудочно-кишечного тракта» позволило создать на базе БУЗ ВО ВГКБСМП №1 городской специализированный Центр по лечению больных с острыми гастродуоденальными кровотечениями, который успешно функционирует под его руководством с 1993 г. Им, совместно с коллегами и учениками изучены и найдены новые подходы к разрывно-геморрагическому синдрому (Меллори-Вейсса), признанные открытием, разработаны новые инновационные технологии лечения, защищенные многочисленными патентами. Применяемая в Центре лечебная программа, базиру-

ющаяся на мультидисциплинарном подходе к оказанию специализированной помощи, применении инновационных технологий цитопротективного эндоскопического лечения биологически активными гранулированными сорбентами в комплексе с консервативной терапией, дала возможность улучшить результаты лечения, снизить общую летальность при язвенных кровотечениях с 13,1% (до создания Центра) до 3,3% (2018), уменьшить оперативную активность на высоте кровотечения с 30,3% (1996) до 4,2% (2018).

Е.Ф. Чередников автор более 250 научных и научно-методических работ, в том числе 7 монографий. Под его руководством выполнены 2 докторские и 12 кандидатских диссертаций. Он много делает для повышения качества подготовки молодых специалистов, внедрения новых, образовательных технологий, патриотического воспитания молодежи, взаимодействия сотрудников, ординаторов и студентов с медицинскими учреждениями региона для решения задач национальных проектов «Образование» и «Здоровье».

Е.Ф.Чередников обладает даром объединения для решения общих актуальных задач своих сотрудников, врачей (и не только хирургов, но и терапевтов, кардиологов, гастроэнтерологов), активно вовлекает в научную, лечебную и просветительскую работу студенческую молодежь. Его ученики неоднократно занимали призовые места на конкурсах и олимпиадах самого разного уровня, и работа со студентами, проявившими интерес и способности к хирургии, является его постоянной заботой. Высокую оценку коллег получила организаторская и общественная деятельность Е.Ф.Чередникова, когда он исполнял обязанности помощника проректора по учебной

### Цитировать:

Полубкова Г.В., Остроушко А.П. Евгений Фёдорович Чередников - хирург инновационной направленности. К 70-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 290-291. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-290-291.

работе, 10 лет был деканом факультета. Сегодня кафедра, которую он возглавляет, последовательно держит курс на инновации, бережно хранит и развивает передовые традиции отечественной медицины. Неслучайно, монография, подготовленная Е.Ф.Чередниковым и соавторами, и вышедшая в 2018 г., посвящена академику Н.Н.Бурденко, чье имя носит Воронежский государственный медицинский университет.

Свой юбилей профессор Е.Ф.Чередников встречает в рассвете творческих сил. У него большие планы, которые, зная его волевые и деловые качества, можно быть уверенными, осуществляются. Его труд отмечен высоким званием «Заслуженный врач Российской Федерации»,

многими ведомственными и региональными наградами, но главные награды для него - благодарность больных, которым он помог, признание коллег и учеников.

Юбилей ученого, педагога, хирурга - это, конечно, определенный этап в жизни, но только этап, пройдя который он продолжает свой путь. Мы желаем профессору Е.Ф.Чередникову, чтобы этот путь был долгим и плодотворным, приносил ему неизменную радость творчества и высоких результатов. Здоровья и новых успехов!

*Правление Воронежского отделения  
Российского общества хирургов,  
редакция журнала*

## Михаил Израилевич ПЕРЕЛЬМАН - советский и российский хирург, академик АМН СССР — РАМН (к 95-летию со дня рождения)

Михаил Израилевич Перельман родился 20 декабря 1924 года в Минске в семье советских врачей. В связи с частыми переездами отца жил в Борисове, Гомеле и Витебске, где он и окончил школу в 1941 году с отличием. С началом Великой Отечественной войны семью эвакуировали в город Орджоникидзе, где его отец стал главой местной хирургической клиники. Осенью того же года юноша поступил в Северо-Осетинский медицинский институт, но вскоре переехал вместе с отцом в Новосибирск, где совмещал учёбу в медицинском институте с работой субординатором в клинике общей хирургии мединститута и одновременно дежурным врачом-травматологом Новосибирской больницы скорой помощи. Особенный интерес среди всех медицинских наук у юноши вызывала хирургия. Для получения более глубоких дополнительных знаний в этой области он вступил в кружок при кафедре общей хирургии, который возглавлял профессор С.М. Рубашов. В 1943 году семья переезжает в город Ярославль, где М.И. Перельман заканчивает обучение с отличием по специальности хирург. После окончания Ярославского мединститута он продолжил обучение в стенах этого учебного заведения, где защитил кандидатскую диссертацию. С 1944 по 1951 год М.И. Перельман работал ассистентом на кафедрах нормальной анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, госпитальной хирургии Ярославского медицинского института. Также он работал врачом областной станции санитарной авиации. Летом 1947 года заведовал хирургическим и акушерско-гинекологическим отделениями в больнице Кологрива. В Ленинградском нейрохирургическом институте М.И. Перельман прошел специализацию по нейрохирургии, после этого он был назначен на внештатную должность межобластного нейрохирурга и заведующим нейрохирургическим отделением областной больницы. В 1-м Московском медицинском институте в 1947 году М.И. Перельман защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Клинические и анатомические материалы к операции Лериша на бедренной артерии». Вскоре Михаилу Израилевичу пришлось переехать в город Рыбинск, где им были заняты должности заместителя главного врача городской больницы. и главного хирурга города, а также он был избран консультантом больниц МВД и межобластного туберкулёзного госпиталя для инвалидов Великой



Отечественной войны. Затем, с 1954 года, М.И. Перельман работает ассистентом кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии 1-го Московского медицинского института и одновременно трудится дежурным хирургом 47-й городской больницы Москвы. С 1955 по 1958 год он является доцентом по курсу хирургии туберкулёза лёгких на кафедре туберкулёза Центрального института усовершенствования врачей. В 1958 году М.И. Перельмана пригласили работать в организованное Сибирское отделение АН СССР. Современное оборудование, высококвалифицированные коллеги и наставники позволили М.И. Перельману совершить множество операций по

реконструкции органов дыхательной системы, а также разработать новые способы хирургических вмешательств. В 1961 году в Томском медицинском институте он защитил докторскую диссертацию по теме: «Резекция лёгких при туберкулёзе». В течение восемнадцати лет М.И. Перельман работает на должности руководителя отделения грудной хирургии ВНИИ клинической и экспериментальной хирургии Минздрава СССР, в 1964 году ему присвоено звание профессора по специальности хирургия. В этом же году он получает должность консультанта 4-го Главного управления при Минздраве СССР. Результатом многолетнего исследования стала монография «Хирургия трахеи». С 1981 года ученый заведовал кафедрой фтизиопульмонологии 1-го Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, с 1998 года до конца жизни М.И. Перельман также возглавлял НИИ фтизиопульмонологии данного университета, где и проработал до последних дней жизни. До 2010 года он являлся главным внештатным фтизиатром Министерства здравоохранения и социального развития РФ. За время профессиональной деятельности академик М.И. Перельман провёл более 3500 операций на органах грудной клетки, выполнял по 120 хирургических операций в год. Михаил Израилевич является автором 24 монографий и книг, 32 глав в отечественных и зарубежных руководствах и книгах, 35 статей в энциклопедиях, 250 статей в центральных отечественных и зарубежных журналах, 350 публикаций приходится на статьи в книгах, сборниках, автор или консультант 9 научных и учебных фильмов.

29 марта 2013 года в Москве из-за сердечной тромбоэмболии Михаил Израилевич умер.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Михаил Израилевич Перельман - советский и российский хирург, академик АМН СССР — РАМН. К 95-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 292-292. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-292-292.

## Александр Михайлович АМИНЕВ – хирург, профессор, Заслуженный деятель науки РСФСР (к 115-летию со дня рождения)

Александр Аминев родился 12 августа 1904 года в селе Покровском Артемовского района Свердловской области в семье сельских педагогов. С 1914 по 1919 годы он учился в мужской гимназии, после в школе второй ступени г. Ирбитска.

В 1921 году Александр Михайлович поступил на медицинский факультет Уральского университета в г. Екатеринбург. В 1924 году А.М. Аминев переехал в г. Пермь по причине перевода туда медицинского факультета. В 1926 году он был избран ординатором пропедевтической хирургической клиники, далее ассистентом кафедры общей хирургии медицинского факультета Пермского университета (в настоящее время Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера). В 1935 году ему, по совокупности печатных работ, была присвоена ученая степень кандидата медицинских наук. С 1936-1937 годы А.М. Аминев работал директором пропедевтической хирургической клиники, с 1936-1938 годы – секретарем редакции Трудов, с 1937 года – приват-доцентом, с 1937 года по октябрь 1938 года – заведующим кафедрой общей хирургии Пермского медицинского института и одновременно директором Пермского стоматологического института. С 1937 г. он начал изучать и разрабатывать эндоскопический метод – перитонеоскопию, первым в СССР выявил приоритет российского ученого Д.О. Отта в развитии эндоскопической хирургии, выполнил в эксперименте эндоскопическую биопсию печени, тампонаду раны печени сальником, удаление инородного тела из брюшной полости и рассечение спаек. В конце октября 1938 года А.М. Аминев был назначен директором и одновременно заведующим кафедрой факультетской хирургии Астраханского медицинского института. В 1940 году он получил ученую степень доктора медицинских наук и звание профессора. С началом Великой Отечественной войны профессор А.М. Аминев был назначен по совместительству главным хирургом отдела госпиталей Астраханского облздравотдела. В сентябре 1942 года он был призван на фронт армейским хирургом 28-й общевойсковой, затем 5-й танковой армии и прошел путь от Сталинграда до Берлина.

В 1945 году А.М. Аминев переезжает в Куйбышев, где становится заведующим кафедрой госпитальной хирургии, которую возглавлял почти 40 лет. В 1948 году он написал первую в стране монографию по лапароскопии



«Перитонеоскопия». В 1949 году по распоряжению министра здравоохранения СССР А.М. Аминев командирован на два года в Челябинск-40 для налаживания хирургической работы. Под руководством профессора А.М. Аминева на кафедре госпитальной хирургии проводили комплексное изучение заболеваний прямой и ободочной кишок, разрабатывали вопросы их диагностики и лечения, дифференцированного применения различных оперативных вмешательств, новых способов хирургического лечения. Он стал автором 14 монографий и 265 научных работ по вопросам колопроктологии, создав одну из ведущих в стране школу проктологов. В это время вышли

в свет единственная на тот период в мировой литературе монография «Пластические операции в проктологии» (1963), классический труд «Руководство по проктологии» и фундаментальное четырехтомное издание «Руководство по проктологии». В 1964 году ему было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РСФСР. В 1969 году изданы «Лекции по проктологии», отмеченные премией им. Н.И. Пирогова АМН СССР. В совокупности А.М. Аминев автор 37 монографий и 518 научных трудов. Среди его учеников 112 кандидатов и 35 докторов медицинских наук.

Александр Михайлович являлся членом редакционного совета журнала «Хирургия», членом правлений Всесоюзного и Всероссийского научных обществ, председателем Куйбышевского областного научного общества хирургов, почетным членом Международного общества проктологов, соредактором журнала «Гастроэнтерология, хирургия ободочной и прямой кишок» (США), почетным членом 11 научных хирургических обществ страны. А.М. Аминев награжден орденами Ленина (дважды), Октябрьской Революции, Красной Звезды, Отечественной войны 1-й и 2-й степеней, восемью медалями. Умер Александр Михайлович 11 февраля 1984 года и похоронен в Куйбышеве (с 1991 года – Самаре).

После смерти ученого одна из улиц города, лекционная аудитория и одна из кафедр Самарского государственного медицинского университета, а также премия в области медицины названы его именем. Свое сердце Александр Михайлович завещал родной кафедре медицинского университета, которое там и хранится. В 2007 году в Самаре на улице Галактионовской, где жил А.М. Аминев, была открыта мемориальная доска в его честь.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Александр Михайлович Аминев – хирург, профессор, Заслуженный деятель науки РСФСР. К 115-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 293-293. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-293-293.

## Сергей Петрович ФЕДОРОВ - основатель крупнейшей отечественной хирургической школы, «отец русской урологии»

(к 150-летию со дня рождения)

Сергей Петрович родился в 1869 году в Москве в семье дворянина, действительного статского советника, хирурга, доктора медицины, главного доктора Басманной больницы Петра Никитича Федорова. В 1886 году С.П. Федоров с отличием окончил гимназию. В 1891 году – медицинский факультет Московского университета с получением дипломом лекаря с отличием и места сверхштатного ординатора хирургического отделения Новоекатерининской больницы. В 1892 году С.П. Федоров впервые в России изготавливает и применяет на практике холерный и столбнячный антитоксины, в 1893 году – противостолбнячную сыворотку. В апреле 1895 году он успешно защищает докторскую диссертацию по теме «Экспериментально-клиническое исследование по вопросу о столбняке» и назначается на должность ассистента, а в 1896 году – на должность приват-доцента факультетской хирургической клиники Московского университета. В 1899 году С.П. Федоров впервые произвел одномоментную чреспузырную протатэктомия, в 1901 г. – лапаротомию при гнойном перитоните, в 1902 г. – гастрэктомия с резекцией пищевода, резекцию толстой кишки; первым в мире наглухо зашил брюшную полость после холецистэктомии. С 1903 по 1936 годы Сергей Петрович возглавлял кафедру госпитальной хирургической клиники (ныне клиника факультетской хирургии) Военно-медицинской академии. В 1907 году по его инициативе в России было организовано Российское урологическое общество, председателем которого он был избран (носящее ныне его имя), был создан урологический институт при Военно-медицинской академии. В 1909 году С.П. Федоров впервые в мире провел операцию по удалению стопы под внутривенным гедоналовым наркозом, что послужило началом широкого применения неингаляционного наркоза. В 1909 году за достижения в научной и практической деятельности он был удостоен звания почетного лейб-хирурга, а в конце 1912 года утвержден в должности лейб-хирурга императорской семьи, которую совмещал с работой в Военно-медицинской академии. После начала Первой мировой войны он был действительным статским советником, ординарным профессором Военно-медицинской академии, лейб-хирургом Императорского двора и совещательным членом Военно-санитарного Ученого комитета и Медицинского совета Министерства внутренних дел, награжден орденами Святого Станислава 3-й степени, Святой



Анны 3-й степени, Святого Владимира 3-й степени и несколькими медалями. .

После Февральской, а затем и Октябрьской революции 1917 года С.П. Федоров отказался от приглашений эмигрировавшего брата и иностранных хирургов работать за рубежом. По распоряжению Главного военно-санитарного управления Красной армии 17 апреля 1920 года профессора командировали в Москву для выполнения «особо важных и секретных дел». В Петроград С.П. Федоров возвратился 1 мая, где узнал о задержании членов семьи и о засаде в своей квартире. 2 мая он был задержан и помещен в тюрьму. 9 сентября 1920 года С.П. Федоров был приговорен к условному пятилетнему тюремному сроку за недонесение о пребывании в его квартире «американского шпиона Кузьмина-Толя» и за «побег за границу родного брата». 14 сентября 1921 года С.П. Федоров был повторно арестован и в конце ноября под конвоем выслан в Москву на вольное поселение. В 1921 году совместно с Я.О. Гальперном он создал первый советский хирургический журнал «Новый хирургический архив», издававшийся на протяжении 20 лет. Совместно с С.С. Гирголавым и А.В. Мартыновым С.П. Федоров являлся редактором 9-томного руководства по практической хирургии. Основным направлением научной деятельности С.П. Федорова являлась разработка хирургии мочевых и желчных путей, данные исследования нашли отражение, в частности, в его руководстве «Хирургия почек и мочеточников» (1923-1925). С 1926 по 1933 годы С.П. Федоров руководил Институтом хирургической невропатологии. Он предложил новые способы и модификации операций на центральной и периферической нервной системе, почках, кишечнике, желчных путях и печени; разработал инструменты для проведения трепанации черепа, и т.д. Под его руководством впервые в СССР началась разработка проблем переливания крови.

В 1928 году С.П. Федорову присвоили звание заслуженного деятеля науки РСФСР. В 1929 году им было произведено удаление почки Г.К. Орджоникидзе по поводу туберкулеза. В 1933 году С. П. Федоров первым из хирургов был награжден орденом Ленина.

Умер С.П. Федоров в Ленинграде в 1936 году и похоронен на Коммунистической площадке (ныне Казачье кладбище) Александро-Невской лавры. Мемориальная доска в память С.П. Федорова установлена на здании клиники факультетской хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Пироговская набережная, 3).

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Сергей Петрович Федоров - основатель крупнейшей отечественной хирургической школы, «отец русской урологии». К 150-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 294-294. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-294-294.

## Дмитрий Оскарович Отт – российский и советский акушер-гинеколог, родоначальник мировой эндоскопической хирургии

(к 160-летию со дня рождения, к 120-летию разработки основ лапароскопической хирургии)

Д.О. Отт родился в 1855 года в родовом имении Плохино (ныне село Ульяново) Жиздринского уезда Калужской губернии в семье вице-губернатора Новгородской губернии О.Ф. Отта. Происходил из немецкой семьи потомственных дворян. В 1874 году окончил Новгородскую гимназию и поступил в Петербургскую медико-хирургическую академию, которую окончил с отличием и медалью в 1879 году.

В 1881 году Д.О. Отт сдал экзамен на доктора медицины, затем проходил усовершенствование в европейских клиниках. В 1884 году защитил докторскую диссертацию по теме «О влиянии на обескровленный организм вливания поваренной соли и сравнение его действия с другими употребляемыми для трансфузии жидкостями».

Получив звание приват-доцента Медико-хирургической академии, в 1885 году Д.О. Отт начал преподавательскую деятельность в Императорском Клиническом институте Великой Княгини Елены Павловны сначала в качестве консультанта по женским заболеваниям, а затем заведующего гинекологическим отделением. Одновременно он руководил Александро-Невским родильным приютом. В звании профессора Д.О. Отт был утвержден в 1889 году. С 1893 года он был назначен директором Императорского клинического повивального института. В 1899–1906 годах – директором Санкт-Петербургского женского медицинского института, который смог сделать государственным высшим учебным заведением (сейчас это Санкт-Петербургский медицинский университет имени академика И.П. Павлова) и добиться равных с мужчинами-врачами прав для его выпускниц. В 1895 году Д.О. Отт стал лейб-акушером Императорского двора. В 1897 году, когда отмечался 100-летний юбилей Института, Дмитрий Оскарович добился ассигнований на строительство нового здания на стрелке Васильевского острова. В 1899 году Д.О. Отт внедрил в клиническую практику метод вентроскопии и 19 апреля 1901 г. впервые доложил на заседании Петербургского акушерско-гинекологического общества о разработанном им способе, основанном на осмотре органов брюшной полости при выполнении операций влагалитным доступом. В 1902–1908 годах о данном методе писали его ученики В.В. Преображенский, Г.П. Сержников и В.Л. Якобсон. Для его реализации Д.О. Отт разработал специальные



инструменты, оснащенных источником света для осмотра органов малого таза и брюшной полости, полости матки, мочевого пузыря и прямой кишки, применил подъем брюшной стенки за пупочное кольцо при проведении исследования. Он также использовал воздух для пневмоперитонеума, высокое положение Тренделенбурга, оснастил операционный стол специальными приспособлениями для упора ног и плеч больной.

26 апреля 1906 г. через кольпотомический доступ после удалении матки с придатками Д.О. Отт провел первую в мире трансвагинальную аппендэктомию. Он также выполнял овариотомии, рассечения внутрибрюшных спаек, став

первым в мире хирургом, выполнявшим эндоскопические вмешательства на органах брюшной полости, т.е. явился родоначальником мировой эндоскопической хирургии. В отличие от целиоскопии немецкого ученого G. Kelling (1901), разработанной в эксперименте для оценки влияния пневмоперитонеума, вентроскопия Д.О. Отта изначально рассматривалась как альтернатива лапаротомии.

Д.О. Отт был одним из основателей и председателем Петербургского Акушеро-гинекологического общества (1912), основателем и главным редактором Журнала акушерства и женских болезней.

Он впервые теоретически обосновал и практически подтвердил эффективность внутривенных вливаний физиологического раствора роженицам при кровопотери. Он стал применять с 1913 года радий в гинекологии, выступал за чревосечение влагалитным путем, активно внедрял асептику, разрабатывал методы хирургического лечения опущения и выпадения половых органов.

Им опубликовано более 145 научных работ, в т.ч. 5 монографий, посвященных в основном вопросам оперативной гинекологии. Д.О. Отт являлся почетным членом российских и зарубежных (берлинского, итальянского, египетского и других) научных медицинских обществ.

В 1924 году на парадной лестнице института был установлен бронзовый памятник профессору, а в 1989 году научно-исследовательскому Институту акушерства и гинекологии РАМН было присвоено его имя.

Дмитрий Оскарович Отт скончался на 74-м году жизни в 1929 году в Ленинграде и похоронен на Новодевичьем кладбище.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Дмитрий Оскарович Отт – российский и советский акушер-гинеколог, родоначальник мировой эндоскопической хирургии. К 160-летию со дня рождения, к 120-летию разработки основ лапароскопической хирургии. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 295-295. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-295-295.

## Петр Андреевич ЗАГОРСКИЙ – русский анатом, ректор и заслуженный профессор Санкт-Петербургской медико-хирургической академии (к 255-летию со дня рождения)

Петр Андреевич Загорский родился в 1764 г. в Новгородсеверском наместничестве (Черниговская область, Украина) в семье священника Понорницкого прихода. Обучался в Черниговской коллегии, которую не смог закончить по причине смерти отца и возникших в связи с этим материальных проблем. Петр Андреевич был вынужден вернуться в родную деревню и служить писарем при Понарницкой ратуше. Но стремление к дальнейшему обучению привело его в Медико-хирургическое училище при Санкт-Петербургском генеральном сухопутном госпитале. В 1785 г. П.А. Загорский был произведен в лекари с оставлением при сухопутном госпитале. В 1786 г. на базе сухопутной и морской госпитальных школ было создано Санкт-Петербургское медико-хирургическое училище, где П.А. Загорский стал работать прозектором анатомии на кафедре анатомии, физиологии и хирургии. За свое первое научное анатомо-физиологическое исследование «De foramine ovali cordis in adulto» Медицинская коллегия присудила ему звание штаб-лекаря. В 1790 г. он переехал в Шлиссельбургский уезд на должность городского и уездного доктора, а в 1793 г. переведен штаб-лекарем в Кирасирский полк, который размещался в городе Хороме Киевской губернии. В 1794-1795 годах П.А. Загорский принимал участие в военной кампании Суворова. В 1797 г. Петр Андреевич был назначен адъюнктом анатомии с жалованьем в 400 руб. в год и 60 руб. квартирных.

В 1801 году он написал первый русский учебник по анатомии «Сокращенная анатомия, или руководство к познанию строения человеческого тела» в 2-х частях, который выдержал с 1802 по 1830 г. 5 изданий, став настольной книгой отечественных анатомов. П.А. Загорский впервые в России ввел обязательные занятия на трупах. Он считал, что изучение всех разделов анатомии должно иметь анатомо-топографическое направление, а преподавание должно проводиться по остеологии на сухих костях и препаратах, а по миологии и спланхнологии – на трупах. П.А. Загорский предложил русскую анатомическую терминологию, изложив ее в своей книге «Сокращенная анатомия» (1802). Он создал классификацию



уродств. В 1803–1806 годах П.А. Загорский являлся председателем Конференции профессоров Медико-хирургической академии, до 1805 года – ректором по ученой части, а с избранием ректором Петра Франка стал его заместителем. В 1805 году П.А. Загорский получил звание адъюнкта анатомии и физиологии, а с 1807 года – экстраординарного академика, в 1809–1833 годах – академика Императорской академии наук. В 1808 года он был назначен ректором Медико-хирургической академии. Отечественная война 1812 г. заставила П.А. Загорского как патриота своей Родины поступить ординатором в госпиталь для лечения раненых. С 1817 года П.А. Загорский

почетный член Императорского Московского общества естествоиспытателей природы.

П.А. Загорский являлся великолепным лектором. Его школу прошли И.В. Буяльский, П.А. Наранович, И.Д. Книгин, П.С. Карейша, Я.В. Петров, Д.М. Велланский, А.И. Федоровский и другие. П.А. Загорский – автор более 150 научных работ, посвященных вопросам анатомии, физиологии, фармакологии, гигиене, зоологии, практической медицины и др. В отличие от многих современников, он писал свои работы на русском и латинском языках. В 1836 году, в связи с 50-летием врачебной, научной и общественной деятельности было проведено его чествование, выбита специальная золотая медаль и учреждена премия его имени за лучшие работы по анатомии. П.А. Загорский был избран почетным членом многих научных обществ и университетов России: Московского общества естествоиспытателей природы, Виленского медицинского общества, Санкт-Петербургского фармацевтического общества и многих других.

Петр Андреевич Загорский, выдающийся русский анатом, ректор и заслуженный профессор Санкт-Петербургской медико-хирургической академии, член Российской академии, академик Императорской академии наук, член Медицинского совета Министерства внутренних дел, почетный член многих ученых учреждений и обществ России, действительный статский советник, участник кампании Суворова в 1794-1795 годах, умер в 1846 года в возрасте 82 лет.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Петр Андреевич Загорский – русский анатом, ректор и заслуженный профессор Санкт-Петербургской медико-хирургической академии. К 255-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:4: 296-296. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-4-296-296.