

# **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, №3 2019 от 27.09.2019

**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. Вишневский (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 - 27.09.2019

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.Розинов** – 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 Национального исследовательского университета, член-корреспондент РАЕ.

**Е.М.Мохов** – д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии Тверской государственной медицинской академии.

**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 Смоленской государственной медицинской академии, 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 Academy.

**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 Academy, 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.

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENT

## ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

## ORIGINAL STUDY

- Р.И. Райляну*  
Электрофункция брюшных мышц после  
комбинированных пластик обширных срединных грыж  
в контексте соединительнотканной дисплазии
- А.С. Мошкин*  
Ультразвуковая оценка вариантов расположения  
бедренной артерии и вены в хирургической практике
- К.Г. Кубачев, К.А. Хацимов, Н.Д. Мухиддинов,  
Н.Э. Заркуа*  
Хирургическая тактика при повреждениях  
забрюшинной части двенадцатиперстной кишки
- П.В. Трушин, С.Г. Штофин*  
Пластика секвестральных полостей  
мелкогранулированным никелидом титана при  
хроническом остеомиелите
- С.А. Белов, А.А. Григорюк, Д.В. Краснов*  
Применение полипропиленовой сетки при  
торакопластике: экспериментальное и клиническое  
исследование
- Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, Г.А. Михайлов,  
И.П. Мавиди, Е.А. Захаров, Д.С. Сахно, С.А. Винничук,  
Д.Ф. Черепанов, В.А. Мельников, Д.В. Кулагин,  
Г.З. Берия*  
Сравнительный экспериментальный анализ  
использования различных сетчатых имплантатов
- 152** *R.I. Railianu*  
Electrical Function of the Abdominal Muscles after  
Combined Plastic of Extensive Median Hernias in the  
Context of Connective Tissue Dysplasia
- 158** *A.S. Moshkin*  
Ultrasound Evaluation of the Variants Position of the  
Femoral Artery and Vein in Surgical Practice
- 162** *K.G. Kubachev, K.A. Khatsimov, N.D. Mukhiddinov,  
N.E. Zarkua*  
Surgical Tactics in Damages of the Scenosis of the  
Duodenumi of the Fince
- 168** *P.V. Trushin, S.G. Shtofin*  
Plastics of Sequestral Cavities with Fine Grained  
Titanium Nickelide for Chronic Osteomyelitis
- 172** *S.A. Belov, A.A. Grigoryuk, D.V. Krasnov*  
The Use of Polypropylene Mesh in Thoracoplasty:  
an Experimental and Clinical Study
- 176** *B.V. Sigua, V.P. Zemlyanoy, G.A. Mikhaylov,  
I.P. Mavidi, E.A. Zakharov, D.S. Sakhno,  
S.A. Vinnichuk, D.F. Cherepanov, V.A. Melnikov,  
D.V. Kulagin, G.Z. Beria*  
Comparative Experimental Analysis of Usage of  
Different Meshy Implants



**СОДЕРЖАНИЕ****CONTENT**

<i>И.И. Гордиенко, С.А. Борисов, Н.А. Цап</i> Алгоритм антибиотикопрофилактики при открытых переломах трубчатых костей. Экспериментальное исследование	<b>187</b>	<i>I.I. Gordienko, S.A. Borisov, N.A. Tsap</i> The antibiotic Prophylaxis Algorithm for Open Hand Injuries in Children. Experimental Study
---	------------	---

**ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ****REVIEW OF LITERATURE**

<i>Е.М. Мохов, И.В. Любский, А.Н. Сергеев, А.М. Морозов, В.А. Кадыков, Э. М. Аскеров, О.В. Пельтихина, К.И. Хорак</i> Возможности разработки нового биологически активного шовного материала в хирургии	<b>193</b>	<i>E.M. Mokhov, I.V. Lyubskij, A.N. Sergeev, A.M. Morozov, V.A. Kadykov, E.H. M. Askerov, O.V. Peltikhina, K.I. Khorak</i> The Opportunities for Developing a New Biologically Active Suture Material in Surgery
<i>О.В. Золотухин, Ю.Ю. Мадыкин, А.А. Федоров</i> Эволюция метода дренирования верхних мочевых путей	<b>193</b>	<i>O.V. Zolotukhin, Yu. Yu. Madykin, A.A. Fedorov</i> Evolution of Upper Urinary Tract Drainage Method

**ИСТОРИЯ ХИРУРГИИ****SURGERY HISTORY**

Анри Мари Рене ЛЕРИШ – французский хирург и физиолог, член Парижской академии наук (к 140-летию со дня рождения)	<b>203</b>	Henri Marie Rene LERICHE – a French surgeon and physiologist, member of the Paris Academy of Sciences (to the 140th of birthday)
Андрей Гаврилович РУСАНОВ – первый председатель Воронежского медико-хирургического общества (к 145-летию со дня рождения)	<b>204</b>	Andrey Gavrilovic RUSANOV – the first Chairman of the Voronezh medical surgical society (to the 145th of birthday)

## Электрофункция брюшных мышц после комбинированных пластик обширных срединных грыж в контексте соединительнотканной дисплазии

© Р.И. РАЙЛЯНУ

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, ул. 25 Октября, д. 128, Тирасполь, 3300, Республика Молдова

**Актуальность.** Улучшению электрофункции брюшных мышц у больных с обширными срединными грыжами передней брюшной стенки может способствовать оптимизация выбора способов комбинированной герниопластики, проведенная с учетом клинической выраженности соединительнотканной дисплазии среди грыженосителей.

**Цель.** Изучить электрофункцию брюшных мышц после способов комбинированной герниопластики обширных срединных грыж с учетом выраженности соединительнотканной недостаточности у грыженосителей.

**Материалы и методы.** Электромиография брюшных мышц проведена в послеоперационном периоде у 121 больного с обширными срединными грыжами передней брюшной стенки. На основании внешнего осмотра с гистологическим контролем были сформированы две группы обследования: первая – состояла из 17 (14,1 %) грыженосителей без клинических признаков соединительнотканной недостаточности; вторая – включала 103 (85,9 %) пациента с различной степенью выраженности соединительнотканной дисплазии. Анализировались частоты полученных электромиограмм с прямых и группы боковых мышц живота.

**Результаты.** Средние цифры частот электромиограмм брюшных мышц больных с обширными срединными грыжами из группы без клинических признаков соединительнотканной дисплазии после всех примененных способов комбинированной герниопластики были практически одинаковыми. Преобладание электрофункции прямых мышц над боковыми мышцами живота среди пациентов этой группы составило 33,5 %.

Электрофункциональная реабилитация брюшных мышц больных второй группы обследования зависела от способа комбинированной герниопластики и изменялась в случае нарастания или убывания выраженности соединительнотканной дисплазии. Восстановление электроактивности брюшных мышц в послеоперационном периоде у больных из второй группы было более значительным при увеличении числа наносимых на апоневрозы и влагалища мышц живота релаксирующих разрезов, что способствовало увеличению подвижности и сократимости мышечно-апоневротических слоев передней брюшной стенки.

**Выводы.** Таким образом, при увеличении тяжести соединительнотканной дисплазии у больных с обширными срединными грыжами живота оптимальной реабилитации брюшных мышц способствовал способ комбинированной герниопластики с наиболее выраженным релаксирующим эффектом по отношению к передней брюшной стенке.

**Ключевые слова:** обширная срединная грыжа, соединительнотканная дисплазия, электромиография

## Electrical Function of the Abdominal Muscles after Combined Plastic of Extensive Median Hernias in the Context of Connective Tissue Dysplasia

© R.I. RAILIANU

T.G. Shevchenko State University of Pridnestrovie, 128 25 October str., Tiraspol, 3300, Moldova

**Relevance.** Improving the electrical function of abdominal muscles in patients with extensive median hernias of the anterior abdominal wall can be facilitated by optimizing the choice of methods for combined hernioplasty, taking into account the clinical severity of connective tissue dysplasia among the hernia carriers.

**Objective.** Study the electrical function of abdominal muscles after the methods of combined hernioplasty of extensive median hernias, taking into account the severity of connective tissue dysplasia among the hernia carriers.

**Results.** The average numbers of electromyogram frequencies of the abdominal muscles of patients with extensive median hernias from the group without clinical signs of connective tissue dysplasia were almost the same after all the applied methods of combined hernioplasty. The predominance of the rectus muscles electric function over the lateral abdominal muscles among the patients of this group was 33,5 %.

Electrofunctional rehabilitation of the abdominal muscles of patients in the second group of examinations depended on the method of combined hernioplasty and changed in the event of an increase or decrease in the severity of connective tissue dysplasia. The recovery of electroactivity of abdominal muscles in the postoperative period in patients from the second group was more significant with an increase in the number of abdominal muscles applied to aponeuroses and vagina of relaxing sections, which contributed to an increase in mobility and contractility of the musculoaponeurotic layers of the anterior abdominal wall.

**Conclusions.** Thus, with an increase in the severity of connective tissue dysplasia in patients with extensive median abdominal hernias, the method of combined hernioplasty with the most pronounced relaxing effect in relation to the anterior abdominal wall promoted optimal rehabilitation of abdominal muscles.

**Key words:** extensive median hernia, connective tissue dysplasia, electromyography

Лечение обширных срединных грыж остается одной из нерешенных проблем в хирургии [1, 2, 3, 4, 5]. Однако, уменьшение частоты рецидивов при сочетанном использовании сепарации с аллопластикой или аутодермопротезированием передней брюшной стенки в 2,5–3 раза по сравнению с ликвидацией срединных грыжевых дефектов местными тканями подтверждает патогенетическую эффективность комбинированных способов герниопластики [6, 7, 8, 9, 10]. Перемещение мышечно–апоневротических слоев передней брюшной стенки после нанесения релаксирующих разрезов к срединной линии живота и последующее её протезирование способствуют снижению натяжения участвующих в аутопластике тканей и ограничению соединительнотканной недостаточности в роли ведущей причины рецидива грыжеобразования [11, 12, 13, 14]. Поэтому исследования, направленные на уточнение уровня восстановления мышечно–апоневротического каркаса передней брюшной стенки в послеоперационном периоде у грыженосителей с различной степенью выраженности мезенхимальной дисплазии, позволят оптимизировать выбор способов комбинированной герниопластики и улучшить лечение обширных срединных грыж.

Целью исследования явилось изучение электрофункции брюшных мышц после комбинированных способов герниопластики обширных срединных грыж у грыженосителей с разной выраженностью соединительнотканной дисплазии.

### Материалы и методы

Электрическая активность брюшных мышц в послеоперационном периоде исследована у 121 больного со срединными послеоперационными грыжами больших и гигантских размеров. В группе обследования мужчины составили 41 (33,8 %), женщины – 80 (66,2 %) человек. Средний возраст больных находился на уровне  $62,4 \pm 0,53$  лет. Все больные в письменном виде подтвердили согласие на участие в клиническом ис-

следовании. Получено также положительное заключение этической комиссии на проведение данного вида обследования среди грыженосителей. Сокращение прямых и группы боковых мышц живота пациентов приводило к регистрации программным обеспечением нейромиографа «Synapsis Neurotech Russia» интерференционных электрограмм, которые, по сути, являлись суммацией электропотенциалов всех двигательных единиц в исследуемой мышце. Таким образом, частота регистрируемых электромиограмм рассматривалась нами как показатель числа функционирующих на данный момент двигательных единиц в мышечной ткани. Распределение пациентов в группы с различной степенью выраженности соединительнотканной недостаточности проводилось на основании предоперационного или послеоперационного внешнего осмотра с определением числа главных и второстепенных наружных стигм дисплазии соединительной ткани согласно критериям Т. Милковска–Дмитровой [15]. Выраженность соединительнотканной дисплазии в группах обследования подтверждалась при микроскопии иссеченной во время операции кожи способом расчета угла ориентации коллагена в микропрепаратах дермы относительно линий натяжения Лангера.

### Результаты и их обсуждение

В группу больных с обширными срединными грыжами без клинических признаков соединительнотканной недостаточности было отнесено 17 (14,1 %) пациентов, у которых при внешнем осмотре обнаружены только второстепенные стигмы дисплазии соединительной ткани. В 4 (11,1 %) случаях у грыженосителей данной группы проведено гистологическое исследование ориентации коллагенового матрикса относительно линий натяжения кожи Лангера. При этом во всех микропрепаратах иссеченной во время операции кожи выявлено, что соотношение участков дермы с ориентацией коллагеновых волокон к линиям натяжения Лангера в пределах от 0 до 20° к полям зрения, в которых

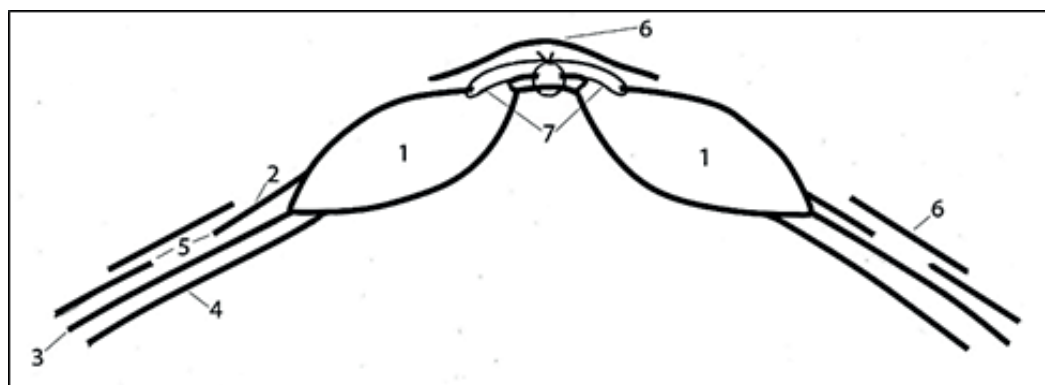


Рис. 1. Схематическое изображение способа комбинированной герниопластики обширных срединных грыж R+ОФ+А: 1 – прямые мышцы живота; 2 – наружная косая мышца живота; 3 – внутренняя косая мышца живота; 4 – поперечная мышца живота; 5 – релаксирующий разрез апоневроза наружной косой мышцы живота; 6 – аутодермопротезы; 7 – формирование общего футляра для прямых мышц живота. / Fig. 1. Schematic representation of the method of combined hernioplasty of extensive median hernias R+CC+A: 1 – abdominal rectus muscles; 2 – external oblique abdominal muscle; 3 – internal oblique abdominal muscle; 4 – transverse abdominal muscle; 5 – relaxing incision aponeurosis of the external oblique abdominal muscles; 6 – autodermprotheses; 7 – formation of a common case for rectus muscles.

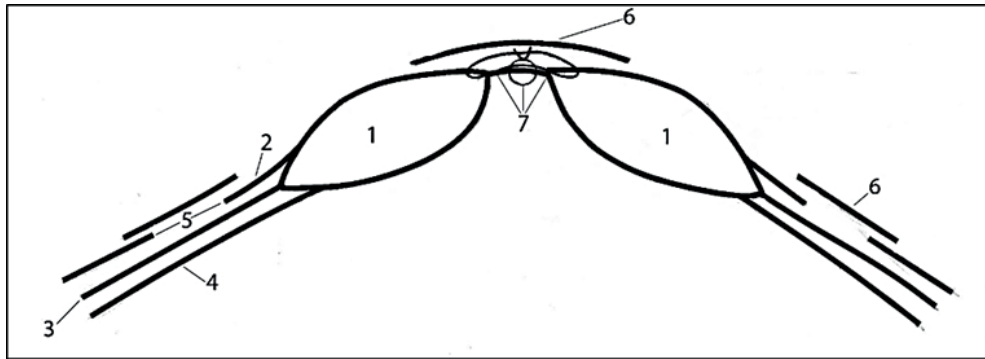


Рис. 2. Схематическое изображение способа комбинированной герниопластики обширных срединных грыж Р+ИШ+А: 1 – прямые мышцы живота; 2 – наружная косая мышца живота; 3 – внутренняя косая мышца живота; 4 – поперечная мышца живота; 5 – релаксирующий разрез апоневроза наружной косой мышцы живота; 6 – аутодермопротезы; 7 – два ряда инвагинирующих швов по срединной линии живота. / Fig. 2. Schematic representation of the method of combined hernioplasty of extensive median hernias R+IS+A: 1 – abdominal rectus muscles; 2 – external oblique abdominal muscle; 3 – internal oblique abdominal muscle; 4 – transverse abdominal muscle; 5 – relaxing incision aponeurosis of the external oblique abdominal muscles; 6 – autodermprostheses; 7 – two rows of invaginating sutures in the midline of the abdomen.

этот угол превышал  $20^\circ$ , составляло не менее 3 к 1, что указывало на целостность волокнистого матрикса в микропрепаратах и, следовательно, подтверждало достоверность распределения больных со срединными грыжевыми дефектами больших и гигантских размеров в группу без клинических признаков соединительнотканной недостаточности.

Вариант комбинированной герниопластики (Р+ОФ+А) у 9 (52,9 %) больных с обширными срединными грыжами из группы без клинических признаков соединительнотканной недостаточности заключался в нанесении двух релаксирующих разрезов на апоневрозы наружных косых мышц, воссоздании белой линии живота формированием общего футляра для прямых мышц с последующим аутодермопротезированием зон аутопластики (рис. 1).

У 5 (29,4 %) пациентов с обширными срединными грыжами после двух релаксирующих разрезов апоневрозов наружных косых мышц двумя рядами инвагинирующих швов восстанавливалась белая линия живота, а зоны аутопластики протезировались аутодермальными лоскутами. (рис. 2).

В остальных 3 (17,7 %) случаях сочетание герниопластик (Р+Д+А) выполнялось в виде рассечения обоих апоневрозов наружных косых мышц по параректальным линиям, реконструкции белой линии живота дубликатурой медиальных листков после двух релаксирующих разрезов на передних стенках влагалищ прямых мышц и аутодермопротезирования зон аутопластики (рис. 3).

Анализ электромиограмм брюшных мышц больных со срединными обширными грыжами без клинических признаков соединительнотканной дисплазии показал, что средние значения частот после всех вышеописанных вариантов комбинированной герниопластики оказались, практически, одинаковыми. Так, частота электромиограмм прямых мышц после комбинированного способа герниопластики Р+ОФ+А оказалась равной  $62,04 \pm 2,8/с$ , а показатель группы боковых мышц после этой операции составил  $41,64 \pm 1,8/с$ . В результате выполненных герниопластик Р+ИШ+А и Р+Д+А частоты электромиограмм прямых мышц достигли уровня  $61,6 \pm 4,1/с$  и  $63,4 \pm 3,7/с$ , боковых мышц –  $42,5 \pm 2,2/с$  и  $41,3 \pm 2,6/с$  соответственно. Преоблада-

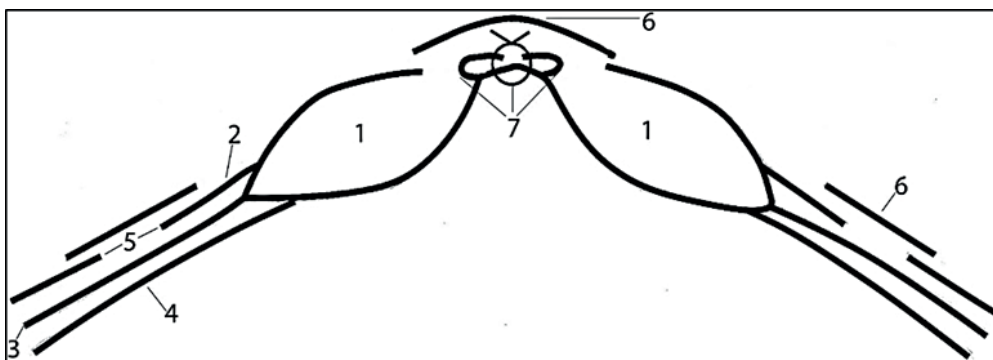


Рис. 3. Схематическое изображение способа комбинированной герниопластики обширных срединных грыж Р+Д+А: 1 – прямые мышцы живота; 2 – наружная косая мышца живота; 3 – внутренняя косая мышца живота; 4 – поперечная мышца живота; 5 – релаксирующий разрез апоневроза наружной косой мышцы живота; 6 – аутодермопротезы; 7 – дубликатура медиальных листков рассеченных передних стенок влагалищ прямых мышц живота / Fig. 3. Schematic representation of the method of combined hernioplasty of extensive median hernias R+D+A: 1 – abdominal rectus muscles; 2 – external oblique abdominal muscle; 3 – internal oblique abdominal muscle; 4 – transverse abdominal muscle; 5 – relaxing incision aponeurosis of the external oblique abdominal muscles; 6 – autodermprostheses; 7 – duplication of the medial leaflets of the dissected anterior walls of the rectus abdominis sheaths.

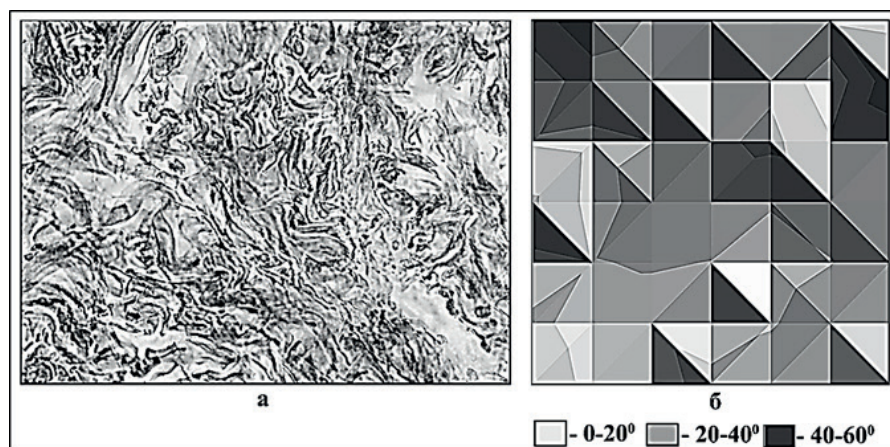


Рис. 4. Структура коллагенового матрикса в микропрепарате кожи больного с обширной срединной грыжей из группы с клиническими признаками соединительнотканной дисплазии: а – обесцвеченный микропрепарат кожи с разнонаправленными коллагеновыми волокнами относительно продольно ориентированных линий Лангера (x400); б – поверхностная диаграмма соотношения полей с разными углами направления коллагена относительно линий Лангера в пределах 1 к 3 / Fig. 4. The structure of the collagen matrix in microscopic examination of the skin of a patient with an extensive median hernia from the group with clinical signs of connective tissue dysplasia: a – bleached microscopic examination skin with multidirectional collagen fibers of relatively longitudinally oriented Langer lines (x400); b – surface diagram of the ratio of fields with different angles of collagen relative to Langer lines within 1 to 3.

дание частот электромиограмм прямых мышц над боковыми мышцами после всех способов комбинированной герниопластики составило примерно 33,5 %.

Таким образом, у больных с большими и гигантскими срединными грыжами живота без клинических признаков соединительнотканной недостаточности присутствовало восстановление нормальной биомеханики передней брюшной стенки в послеоперационном периоде, но способ комбинированной герниопластики не оказывал выраженного влияния на степень реабилитации электрофизиологической активности брюшных мышц.

Группа обследованных с клинически значимой соединительнотканной недостаточностью включала 103 (85,9 %) пациента. Причем, легкая степень диспла-

зии соединительной ткани, когда при осмотре диагностировались не более двух главных признаков внешнего дисморфизма, выявлена была среди 59 (57,2 %), средняя, когда выявлялось до пяти главных признаков дисплазии, – у 35 (33,9 %) и тяжелая, когда обнаруживались более пяти главных фенов дисморфогенеза, – у 9 (8,9 %) больных со срединными обширными грыжами. Отношение числа полей микропрепаратов иссеченных во время операции участков кожи у 32 (88,9 %) грыженосителей группы с клиническими признаками соединительнотканной дисплазией с ориентацией коллагенового матрикса к линиям натяжения кожи Лангера от 0 до 20° к количеству зон, в которых эта ориентация превышала 20°, составляло 3 к 2; 3 к 3; 2 к 3 или 1 к 3, что указывало на отсутствие целостности

Таблица 1 / Table 1

*Значения частот электромиограмм брюшных мышц у грыженосителей с различной выраженностью соединительнотканной недостаточности после способов комбинированной герниопластики / Frequency values of EMG of the abdominal muscle gracenotea with different severity of connective tissue insufficiency after the combined methods of hernioplasty*

	Легкая степень СТД / Mild degree CTD		Средняя степень СТД / Medium degree CTD		Тяжелая степень СТД / Heavy degree CTD	
	Частота ЭМГ ПМ (колеб./с) / Frequency EMG RM (oscill./sec)	Частота ЭМГ БМ (колеб./с) / Frequency EMG LM (oscill./sec)	Частота ЭМГ ПМ (колеб./с) / Frequency EMG RM (oscill./sec)	Частота ЭМГ БМ (колеб./с) / Frequency EMG LM (oscill./sec)	Частота ЭМГ ПМ (колеб./с) / Frequency EMG RM (oscill./sec)	Частота ЭМГ БМ (колеб./с) / Frequency EMG LM (oscill./sec)
P+ОФ+A /R+CC+A	88 ± 2,4	64,02 ± 3,9	74,8 ± 3,3	66,3 ± 1,4	68,3 ± 10,1	54,2 ± 9,5
P+ИШ+A /R+IS+A	73,1 ± 4,1	65,4 ± 6,7	73,9 ± 11,4	67 ± 8,6	74,4 ± 6,8	63,2 ± 9,5
P+Д+A /R+D+A	69,9 ± 5,3	59,5 ± 8,2	80,4 ± 5,7	68,1 ± 9,6	83,1 ± 10,8	62 ± 4,7

Примечания: СТД – соединительнотканная дисплазия; ЭМГ – электромиограммы; ПМ – прямые мышцы; БМ – боковые мышцы / CTD – connective tissue dysplasia; EMG – electromyograms; RM – rectus muscles; LM – lateral muscles.

волоконистых структур межклеточного матрикса в дерме и подтверждало достоверность распределения грыженосителей в группу с клиническими признаками дисплазии. У 26 (81,2 %) больных со средней степенью соединительнотканной недостаточности соотношение зон с разными углами ориентации коллагена к линиям натяжения Лангера было в пределах 3 к 3 и 2 к 3, а при тяжелой дисплазии у 6 (18,8 %) пациентов – оно достигало уровня 1 к 3 (рис. 4).

Анализ результатов электромиографии брюшных мышц больных с обширными срединными грыжами второй группы обследования показал, что средние цифры частот интерференционных волн прямых и боковых мышц передней брюшной стенки имели тесную взаимосвязь со способами комбинированной герниопластики и могли изменяться в случае нарастания у грыженосителей выраженности соединительнотканной дисплазии (табл. 1).

У 35 (33,9%) грыженосителей со средней выраженностью клинических признаков соединительнотканной недостаточности цифры частот электромиограмм, полученных с прямых мышц живота в послеоперационном периоде, были практически одинаковыми при двух способах комбинированной пластики, обозначаемых у 17 (53,1 %) больных как Р+ОФ+А и у 9 (28,1 %) пациентов как Р+ИШ+А и уступали примерно на 7 % уровню частоты электромиограмм прямых мышц у 6 (18,8 %) больных, перенесших сочетанную герниопластику способом Р+Д+А. Электропараметры боковых мышц живота после вышперечисленных способов хирургического лечения пациентов с обширными срединными грыжами и средней степенью дисплазии не имели между собой серьезных отличий.

При тяжелой степени выраженности соединительнотканной недостаточности наиболее оптимальной реабилитации подверглись прямые мышцы живота у 4 (44,4 %) грыженосителей, перенесших комбинированную герниопластику в виде Р+Д+А. Снижение частот электромиограмм прямых мышц у 2 (22,3 %)

больных после Р+ИШ+А и у 3 (33,3 %) пациентов после способа герниопластики Р+ОФ+А составило 10,5 % и 23,3 % соответственно. Электрофункция группы боковых мышц живота имела практически одинаковые значения после способов пластики Р+Д+А и Р+ИШ+А, превышая электропараметры боковых мышц пациентов после Р+ОФ+А на 14,3 %.

Следовательно, при нарастании степени выраженности соединительнотканной недостаточности восстановление электрофункции брюшных мышц в послеоперационном периоде у больных с обширными срединными грыжами становилось более значительным на фоне увеличения числа наносимых на апоневрозы и влагалища мышц во время герниопластики релаксирующих разрезов, приводящих к повышению подвижности и сократимости мышечно-фасциальных слоев передней брюшной стенки.

### Выводы

1. У больных с обширными срединными грыжами без клинических признаков соединительнотканной дисплазии способ комбинированной герниопластики не влиял на уровень электрореабилитации брюшных мышц.

2. При увеличении тяжести соединительнотканной дисплазии лучшему восстановлению брюшных мышц способствовала герниопластика с более выраженным релаксирующим эффектом на переднюю брюшную стенку.

3. Гистологическое исследование иссеченных во время операции участков кожи подтвердило взаимосвязь тяжести соединительнотканной дисплазии с уровнем послеоперационной реабилитации брюшных мышц.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### References

### Список литературы

1. Лебедев С.Н., Федосеев А.В., Инютин А.С., Солохин В.Э. Роль операционных факторов в развитии инцизионных грыж при срединных лапаротомиях. Материалы X (юбилейной) Всероссийской конференции общих хирургов с международным участием «Теория и практика современной хирургии». 2018; 192–194.
2. Чередников Е.Ф., Полубкова Г.В., Skorobogatov S.A., Novikova E.I. Результаты применения неинвазивной оценки внутрибрюшного давления при хирургическом лечении пациентов с послеоперационными срединными вправимыми грыжами. *Журнал Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2017; 16 (2): 328–334.
3. Черных А.В., Белянский К.Д., Закурдаев Е.И., Налетова Д.М. Клинико-анатомические исследования нового способа уменьшения внутрибрюшного давления при протезирующей пластике срединных послеоперационных грыж передней брюшной стенки. *Морфологические ведомости*. 2017; 25 (3): 36–31.
4. Татьяначенко В.К., Ткачев М.Н., Сухая Ю.В., Богданов В.Л. Хирургическое лечение вентральных грыж срединной локализации с использованием разработанной технологии. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 20 (3): 93–96.
5. Шестаков А.Л., Инаков А.Г., Цховребов А.Т. Оценка эффективности герниопластики у больных с грыжами передней брюшной стенки с помощью опросника SF-36. *Вестник национального*

1. Lebedev SN, Fedoseev AV, Inyutin AS, Solokhin VE. Rol' operatsionnykh faktorov v razvitiit insizionnykh gryzh pri sredinnykh laparotomiyakh. *Materialy X (yubileinoi) Vserossiiskoi konferentsii obshchikh khirurgov s mezhdunarodnym uchastiem «Teoriya i praktika sovremennoi khirurgii»*. 2018; 192–194. (in Russ.)
2. Cherednikov EF, Polubkova GV, Skorobogatov SA, Novikova EI. The results of the use of non-invasive assessment of intra-abdominal pressure in the surgical treatment of patients with postoperative midway hernias. *Zhurnal Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2017; 16 (2): 328–334. (in Russ.)
3. Chernykh AV, Belyanskii KD, Zakurdaev EI, Naletova DM. Clinical and anatomical studies of a new method of reducing intra-abdominal pressure during prosthetic repair of postoperative mid-joints in the anterior abdominal wall. *Morfologicheskie vedomosti*. 2017; 25 (3): 36–31. (in Russ.)
4. Tat'yanchenko VK, Tkachev MN, Sukhaya YuV, Bogdanov VL. Surgical treatment of ventral hernias of the middle localization using the developed technology. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2018; 20 (3): 93–96. (in Russ.)
5. Shestakov A.L., Inakov A.G., Tskhovrebov A.T. Evaluation of the effectiveness of hernioplasty in patients with hernias of the anterior abdominal wall using the SF-36 questionnaire. *Vestnik natsional'nogo*

- медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2017; 12 (3): 50–53.
6. Егиев В.Н., Кулиев С.А., Евсюкова И.В. Первые результаты после передней сепарационной пластики у пациентов со срединными грыжами. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2017; 19 (8): 18–21.
  7. Hultman CS, Tong WM, Kittinger BJ. Management of recurrent hernia after components separation: 10-year experience with abdominal wall reconstruction at an academic medical center. *Ann. Plast. Surg.* 2011; 66: 504–507.
  8. Егиев В.Н., Кулиев С.А., Евсюкова И.В. Результаты задней сепарационной пластики у пациентов со срединными вентральными грыжами. *Клиническая и экспериментальная хирургия*. 2017; 2: 29–32.
  9. Carbonell AM, Cobb WS, Chen SM. Posterior components separation during retromuscular hernia repair. *Hernia*. 2008; 12 (4): 359–362.
  10. Ботезату А.А., Райляну Р.И., Маракуца Е.В., Монул С.Г. Функционально обоснованные методы аутопластики в сочетании с аутодермопластикой при лечении больших и гигантских срединных грыж. *Вестник Приднестровского университета. Серия: медицина-биологические и химические науки*. 2017; 2 (56): 12–18.
  11. Ovitsky JW, Fayezaadeh M, Majumber A. Outcomes of posterior component separation with transversus abdominis muscle release and synthetic mesh sublay reinforcement. *Ann. Surg.* 2016; 264 (2): 226–232.
  12. Малков И.С., Филиппов В.А., Шаймарданов Р.Ш., Коробков В.Н., Губаев Р.В., Эрху Э.Э. Опыт выполнения задней сепарационной пластики при гигантских послеоперационных вентральных грыжах. *Казанский медицинский журнал*. 2017; 98 (4): 636–640.
  13. Паршиков В.В., Логинов В.И. Техника разделения компонентов брюшной стенки в лечении пациентов с вентральными и послеоперационными грыжами (обзор). *Журнал Современные технологии в медицине*. 2016; 8 (1): 183–194.
  14. Jones CM, Winter JS, Potochny JD, Pauli EM. Posterior component separation with transversus abdominis release: technique, utility and outcomes in complex abdominal wall reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016; 137 (2): 636–646.
  15. Милковска–Дмитрова Т. *Врождённая соединительнотканная неполноценность у детей*. София: Медицина и физкультура. 1987. 189.
6. Egiev VN, Kuliev SA, Evsyukova IV. First results after anterior separation plastics in patients with median hernias. *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2017; 19 (8): 18–21. (in Russ.)
  7. Hultman CS, Tong WM, Kittinger BJ. Management of recurrent hernia after components separation: 10-year experience with abdominal wall reconstruction at an academic medical center. *Ann. Plast. Surg.* 2011; 66: 504–507.
  8. Egiev VN, Kuliev SA, Evsyukova IV. Results of posterior separation repair in patients with mid ventral hernias. *Klinicheskaya i eksperimental'naya khirurgiya*. 2017; 2: 29–32. (in Russ.)
  9. Carbonell AM, Cobb WS, Chen SM. Posterior components separation during retromuscular hernia repair. *Hernia*. 2008; 12 (4): 359–362.
  10. Botezatu AA, Railianu RI, Marakutsa EV, Monul SG. Functionally sound methods of autoplasty in combination with autodermoplasty in the treatment of large and giant median hernias. *Vestnik Pridnestrovskogo universiteta. Seriya: mediko-biologicheskie i khimicheskie nauki*. 2017; 2 (56): 12–18. (in Russ.)
  11. Ovitsky JW, Fayezaadeh M, Majumber A. Outcomes of posterior component separation with transversus abdominis muscle release and synthetic mesh sublay reinforcement. *Ann. Surg.* 2016; 264 (2): 226–232.
  12. Malkov IS, Filippov VA, Shaimardanov RSh, Korobkov VN, Gubaev RV, Erkhue EE. Experience in performing posterior separation plastics for giant postoperative ventral hernias. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2017; 98 (4): 636–640. (in Russ.)
  13. Parshikov VV, Loginov VI. The technique of separation of the components of the abdominal wall in the treatment of patients with ventral and postoperative hernias (review). *Zhurnal Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2016; 8 (1): 183–194. (in Russ.)
  14. Jones CM, Winter JS, Potochny JD, Pauli EM. Posterior component separation with transversus abdominis release: technique, utility and outcomes in complex abdominal wall reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2016; 137 (2): 636–646.
  15. Milkovska–Dmitrova T. *Vrozhdennaya soedinitel'notkannaya nepolnoitsennost' u detei*. Sofiya: Meditsina i fizkul'tura. 1987: 189. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Райляну Раду Иванович – к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней медицинского факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, e-mail: railianu.radu@yandex.com

### Information about the Authors

1. Radu Ivanovic Railianu – Ph.D., docent of Department Surgical diseases medical faculty Shevchenko State University of Pridnestrovie, e-mail: railianu.radu@yandex.com

### Цитировать:

Райляну Р.И. Электрофункция брюшных мышц после комбинированных пластик обширных срединных грыж в контексте соединительнотканной дисплазии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 3: 152-157. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-152-157.

### To cite this article:

Railianu R.I. *Electrical Function of the Abdominal Muscles after Combined Plastic of Extensive Median Hernias in the Context of Connective Tissue Dysplasia*. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 3: 152-157. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-152-157.

## Ультразвуковая оценка вариантов расположения бедренной артерии и вены в хирургической практике

© А.С. МОШКИН

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, ул. Комсомольская, д. 95, Орёл, 302026, Российская Федерация

**Цель.** Уточнить распространенность вариантов взаимоотношений начальных отделов бедренной артерии и вены среди амбулаторных пациентов Орловской области.

**Материалы и методы.** В наблюдении были обследованы 138 пациентов в амбулаторных условиях на ультразвуковом сканере Samsung Medison R7 с использованием линейного датчика 7-12 МГц при проведении обследования артерий и вен нижних конечностей [4]. Были обследованы 81 женщина и 57 мужчин, в возрасте от 21 лет до 91 года (средний возраст  $57,3 \pm 9,9$  лет).

**Результаты.** В результате наблюдения среди 139 амбулаторных пациентов выделено 6 основных типов взаимного отношения начальных отделов бедренной вены на основе возможного прикрытия передней стенки вены бедренной артерией. Полученные результаты сгруппированы по типам расположения сосудистых магистралей, полу пациентов и стороне визуализации структур. Наиболее частым вариантом оказалось близкое не пересекающееся расположение сосудистых стволов, а самыми редкими – частичное прикрытие поверхности бедренной вены на 1/3 и 3/4 стволом бедренной артерии.

**Выводы.** Знание особенностей взаимоотношения крупных артериальных и венозных магистралей в «ключевых точках» позволяет разрабатывать наиболее оптимальные методики малоинвазивных хирургических вмешательств, снижать вероятность развития осложнений.

**Ключевые слова:** бедренная артерия, бедренная вена; ультразвуковая диагностика; варианты расположения сосудов

## Ultrasound Evaluation of the Variants Position of the Femoral Artery and Vein in Surgical Practice

© A.S. MOSHKIN

I.S. Turgenev Orel State University, 95 Komsomolskaya str., Orel, 302026, Russian Federation

**Aim.** Clarify common variant of the relationship of the initial parts of the femoral artery and vein among outpatients Orel.

**Materials and methods.** In the observation, 138 patients were examined on an outpatient basis using a Samsung Medison R7 ultrasound scanner using a 7-12 MHz linear transducer when examining the arteries and veins of the lower limbs [4]. 81 women and 57 men, aged 21 to 91 years (mean age  $57.3 \pm 9.9$  years) were examined.

**Results.** As a result of the observation, 6 main types of mutual relations of the initial sections of the femoral vein were distinguished on the basis of a possible cover of the anterior wall of the vein of the femoral artery among the 138 outpatients. The results are grouped by type of vascular arrangement, patients' sex, and visualization of structures. The most common option was the close non-intersecting location of the vascular trunks, and the rarest - a partial cover of the surface of the femoral vein by 1/3 and 3/4 of the femoral artery trunk.

**Conclusion.** Knowledge of the characteristics of the relationship of large arterial and venous highways at "key points" allows us to develop the most optimal techniques for minimally invasive surgical interventions, reducing the likelihood of complications.

**Key words:** femoral artery; femoral vein; ultrasound diagnosis; variants for the position of vessels

В настоящее время активно развиваются технологии малоинвазивных вмешательств на сосудистых магистралах нижних конечностей. В практической деятельности для профилактики осложнений хорошие результаты дает ультразвуковой контроль за проводимыми манипуляциями [1,2]. Ряд работ посвящен оценке вариантов взаимоотношения сосудов в проекции бедренного треугольника [2,3,4,5] с целью классификации вариантов анатомического развития, оптимизации методов хирургического лечения пациентов, профилактики развития осложнений и рецидивов заболеваний [6].

Цель. Уточнить распространенность вариантов взаимоотношений начальных отделов бедренной арте-

рии и вены (ОБА и ОБВ) среди амбулаторных пациентов Орловской области.

### Материалы и методы

В наблюдении были обследованы 138 пациентов в амбулаторных условиях на ультразвуковом сканере Samsung Medison R7 с использованием линейного датчика 7-12 МГц при проведении обследования артерий и вен нижних конечностей [4]. Были обследованы 81 женщина и 57 мужчин, в возрасте от 21 лет до 91 года (средний возраст  $57,3 \pm 9,9$  лет). Визуализацию проводили при исследованиях сосудов нижних конечностей в амбулаторных условиях в положении лежа на спине при выпрямленных нижних конечностях. Трансдю-



Таблица 1 / Table 1

**Количественное распределение вариантов расположения начальных отделов бедренной артерии и вены в наблюдении / The quantitative distribution of options for the location of the initial parts of the femoral artery and vein in the observation**

Тип расположения / Location type	Среди всех пациентов / Among all patients			Женщины / Female			Мужчины / Male		
	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides
1	15	14	29	10	6	16	5	8	13
2	41	31	72	24	20	44	17	11	28
3	16	21	37	9	16	25	7	5	12
4	7	10	17	5	7	12	2	3	5
5	20	20	40	12	9	21	8	11	19
6	15	8	23	7	5	12	8	3	11

тер устанавливался медиально от середины паховой складки и параллельно ей. Совершая качательные движения и смещая ультразвуковой датчик с учетом индивидуальных анатомических особенностей, достигалась визуализация сосудистого пучка. Контроль правильности положения датчика достигался его разворотом на 90° с продольной визуализацией хода сосудов и оценкой их четкого поперечного среза. Для анализа выбирался участок соответствующий общей бедренной артерии до отхождения глубокой артерии и участок общей бедренной вены до слияния с глубокой веной бедра, а так же вне области визуализации сафено-фemorального соустья. Исследование дополнялось цветовой доплерографией и сохранением цифровых изображений для последующего анализа, полученных результатов. Процедура выполнялась при минимальной компрессии датчиком на кожные покровы пациента. Ретроспективный анализ цифровых изображений выполнялся с применением программы анализа медицинских диагностических изображений (Мошкин А.С., Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012618352 от 14.09.2012). Ста-

тистическая обработка материалов выполнялась с использованием Microsoft Excel 2007.

### Результаты и их обсуждение

Среди всех пациентов были выполнены исследования 218 нижних конечностей (114 (52,3%) справа и 104 (47,7%) слева). У женщин были выполнены 130 исследований (59,6%) (67 (51,5%) справа, 63 (48,5%) слева). Среди мужчин были проведены 88 исследований (40,4%) сосудов нижних конечностей (47 (53,4%) справа и 41 (46,6%) слева).

В результате наблюдения были изучены варианты взаимоотношения начальных отделов бедренной артерии и вены в области бедренного треугольника, до отхождения глубокой артерии бедра и слияния с глубокой веной бедра (в клинической интерпретации – общая бедренная артерия и вена). На основе полученных данных выделено 6 вариантов взаимного расположения сосудистых магистралей:

1. Бедренная вена была полностью прикрыта стволом бедренной артерии;

Таблица 2 / Table 2

**Процентное отношение выявленных вариантов расположения начальных отделов бедренной артерии и вены в наблюдении / The percentage of identified options for the location of the initial parts of the femoral artery and vein in the observation**

Тип расположения / Location type	Среди всех пациентов / Among all patients			Женщины / Female			Мужчины / Male		
	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides	справа / on the right	слева / on the left	с обеих сторон / on both sides
1	13,2	13,5	13,3	14,9	9,5	12,3	10,6	19,5	14,8
2	36,0	29,8	33,0	35,8	31,7	33,8	36,2	26,8	31,8
3	14,0	20,2	17,0	13,4	25,4	19,2	14,9	12,2	13,6
4	6,1	9,6	7,8	7,5	11,1	9,2	4,3	7,3	5,7
5	17,5	19,2	18,3	17,9	14,3	16,2	17,0	26,8	21,6
6	13,2	7,7	10,6	10,4	7,9	9,2	17,0	7,3	12,5

*Статистическая вариация отношений выявленных вариантов расположения сосудов в наблюдении среди всех групп пациентов / Statistical variation of the relationship of the identified options for the location of vessels in the observation among all groups of patients*

Тип расположения / Type of location	Среднее значение, / Mean value (%) (M±m)	1 квартиль / 1 quartile, (%) (Q1)	2 квартиль / 2 quartile, (%) (Q2) (Med)	3 квартиль / 3 quartile, (%) (Q3)
1	13,5±1,9	12,3	13,3	14,8
2	32,8±2,4	31,7	33,0	35,8
3	16,7±3,4	13,6	14,9	19,2
4	7,6±1,6	6,1	7,5	9,2
5	18,8±2,5	17,0	17,9	19,2
6	10,7±2,4	7,9	10,4	12,5

2. Бедренная вена проходила возле бедренной веной (не прикрыта);

3. Бедренная вена была частично прикрыта бедренной артерией на 1/2;

4. Бедренная вена была частично прикрыта бедренной артерией на 1/3;

5. Бедренная вена была частично прикрыта бедренной артерией на 2/3;

6. Бедренная вена была частично прикрыта бедренной артерией на 3/4.

Полученные результаты были распределены с учетом пола пациентов, стороны визуализации оцениваемых структур, количественные данные приведены в табл. 1, процентное отношение в табл. 2.

При анализе полученных данных в наблюдении среди всех пациентов без учета половой принадлежности преобладает 2 тип взаимоотношения сосудов на обеих нижних конечностях (13,2% и 13,5%), следующим по частоте встречаемости справа был 5 тип (17,5%), слева 3 тип (20,2%) и 5 тип (19,2%). Справа отмечались близкие результаты для 3, 1 и 6 типов (14,0%, 13,2%, 13,2% соответственно). Наиболее редкими были случаи выявления справа 4 типа (6,1%), слева 6 типа (7,7%) и 4 типа (9,6%). В целом при оценке результатов обеих нижних конечностей результаты распределились в следующем порядке: 2 тип (33,0%), 5 тип (18,3%), 3 тип (17,0%), 1 тип (13,3%), 6 тип (10,6%), 4 тип (7,8%). Общие показатели статистической вариации результатов представлены в табл. 3.

У женщин справа преобладал 2 тип (35,8%), следующим по частоте был 5 тип (17,9%). Близкие результаты при визуализации справа были у 1 типа (14,9%) и 3 типа (13,4%). Наиболее редким вариантом справа был 4 тип (7,5%). При визуализации левой нижней конечности после 2 типа (31,7%), следует 3 тип (25,4%) и с небольшим отставанием 5 тип (14,3%). Близкие результаты встречаемости слева были у 4 типа (11,1%) и 1 типа (9,5%), наиболее низкий результат у 6 типа (7,9%). В целом, при наблюдении у женщин наиболее редко определялись 6 и 4 тип (9,2%), затем следуют 1 тип (12,3%), 5 тип (16,2%), 3 тип (19,2%) и со значительным отрывом определялся 2 тип (33,8%).

У мужчин при визуализации сосудов правой нижней конечности преобладает 2 тип (36,2%). Близкими по частоте встречаемости справа были 6 и 5 тип (17,0%), 3 тип (14,9%) и немного реже 1 тип (10,6%). Наиболее редким вариантом при наблюдении справа был 4 тип (4,3%) у мужчин. Слева наиболее часто определялись 2 и 5 тип (26,8%). Самым редкими вариантами были 6 и 4 тип (7,3%). Средние результаты встречаемости оказались у 1 типа (19,5%) и 3 типа (12,2%). В целом при визуализации начальных отделов бедренных сосудов у мужчин преобладает 2 тип (31,8%), несколько реже определялся 5 тип (21,6%), близкие результаты оказались у 1 типа (14,8%), 3 типа (13,6%) и 6 типа (12,5%). Наиболее редким вариантов у мужчин так же оказался 4 тип (5,7%).

В настоящее время для профилактики осложнений инвазивных процедур на сосудистых магистралах бедренного треугольника служит использование методов ультразвуковой визуализации с контролем проведения манипуляций [1,2]. Знание особенностей взаимоотношения крупных артериальных и венозных магистралей в «ключевых точках» позволяет разрабатывать наиболее оптимальные методики малоинвазивных хирургических вмешательств. Значительное развитие получили в настоящее время роботизированные технологии в хирургии, что требует совершенствования методик адаптации алгоритмов манипуляций и программирования оборудования. Обобщенные варианты, отражающие взаимное положение ключевых структур позволяют готовить более эффективные программы оборудования.

### Выводы

1. В результате наблюдения были выделены 2 наиболее распространенных типов взаимоотношения начальных отделов бедренной артерии и вены в области бедренного треугольника.

2. Наиболее частым вариантом был 2 тип при котором начальный отдел бедренной вены не прикрыт бедренной артерией и лежит медиально.

3. В большинстве случаев самыми редкими вариантами были 4 и 6 тип при которых не прикрыто бедренной артерией 1/3 или 3/4 бедренной вены.

4. Следует рекомендовать результаты данного наблюдения для дальнейшего совершенствования алгоритмов малоинвазивных вмешательств, преимущественно применимых на начальных отделах бедренной вены (общая бедренная вена).

### Список литературы

1. Быков М.В., Саратовский А. С., Багаев В. Г., Амчеславский В. Г., Лазарев В. В. УЗИ в обеспечении безопасной катетеризации бедренной вены. *Медицинский алфавит*. 2014; 1: 5: 56-57
2. Быков М.В., Саратовский А.С., Багаев В.Г., Лазарев В.В. Ультразвуковая визуализация анатомических особенностей расположения сосудов перед катетеризацией бедренной вены у детей. *Вестник интенсивной терапии*. 2013; 4: 73-75
3. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Пучкова Г.А., Пашченко В.М., Шанаев И.Н. Варианты топографии сосудов зоны trigonum femorale Scarpaе. *Вестник Авиценны*. 2017; 19: 3: 431-435
4. Мошкин А.С., Халилов М.А., Товачёнков В.И. *Ультразвуковая анатомия артерий нижних конечностей. Методическое пособие*. Орёл. 2016; 60
5. Шанаев И.Н., Пучкова Г.А., Князева О.А. Редкий вариант сафенофеморального соустья. *Наука молодых*. 2015; 57-62
6. Яровенко Г.В., Фесюн А.В. Рецидив варикозной болезни нижних конечностей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2018; 11: 3: 183-185.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### References

1. Bykov MV, Saratovskii AS, Bagaev VG, Amcheslavskii VG, Lazarev VV. Ultrasound in providing a safe catheterization of the femoral vein. *Meditsinskii alfavit*. 2014; 1: 5: 56-57. (in Russ.)
2. Bykov MV, Saratovskii AS, Bagaev VG, Lazarev VV. Ultrasound visualization of the anatomical features of the location of the vessels before the catheterization of the femoral vein in children. *Vestnik intensivnoi terapii*. 2013; 4: 73-75. (in Russ.)
3. Kalinin RE, Suchkov IA, Puchkova GA, Pashchenko VM, Shanaev IN. Variants of topography of vessels of trigonum femorale Scarpaе zone. *Vestnik Avitsenny*. 2017; 19: 3: 431-435. (in Russ.)
4. Moshkin AS, Khalilov MA, Tovachenkov VI. *Ul'trazvukovaya anatomiya arterii nizhnikh konechnostei. Metodicheskoe posobie*. Orel. 2016; 60. (in Russ.)
5. Shanaev IN, Puchkova GA, Knyazeva OA. Rare variant saphenofemoral anastomosis. *Nauka molodykh*. 2015; 57-62. (in Russ.)
6. Yarovenko GV, Fesyun AV. Relapse of varicose disease of the lower extremities. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2018; 11: 3: 183-185. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Мошкин Андрей Сергеевич - к.м.н., доцент кафедры анатомии, оперативной хирургии и медицины катастроф Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, e-mail: moskinson@mail.ru

### Information about the Authors

1. Andrew Sergeevich Moshkin - Ph.D., Associate Professor of the Department of Anatomy, Operative Surgeons and Disaster Medicine, I.S. Turgenev Orel State University, e-mail: moskinson@mail.ru

### Цитировать:

Мошкин А.С. Ультразвуковая оценка вариантов расположения бедренной артерии и вены в хирургической практике. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 3: 158-161. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-158-161.

### To cite this article:

Moshkin A.S. Ultrasound evaluation of the variants position of the femoral artery and vein in surgical practice. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 3: 158-161. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-158-161.

## Хирургическая тактика при повреждениях забрюшинной части двенадцатиперстной кишки

© К.Г. КУБАЧЕВ, К.А. ХАЦИМОВ, Н.Д. МУХИДДИНОВ, Н.Э. ЗАРКУА

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, ул. Кирочная, д.41, 191015, Санкт-Петербург, Российская Федерация

**Актуальность.** До настоящего времени не решены вопросы ранней диагностики и хирургического лечения пострадавших с повреждениями забрюшинной части двенадцатиперстной кишки. Ввиду поздней диагностики, развития ретроперитонита в короткие сроки после травмы частота послеоперационных осложнений достигает до 20% - 32%, а летальность – до 18% - 27%.

**Цель исследования.** Улучшение результатов лечения больных с повреждениями забрюшинной части двенадцатиперстной кишки.

**Методы.** Представлены результаты лечения 54 пострадавших с разрывом забрюшинной части двенадцатиперстной кишки. При исследовании пациентов с подозрением на повреждение забрюшинной части кишки использовали УЗИ, ЭУС, ФГДС и МСКТ с внутрисветным контрастированием

**Результаты.** 28 пострадавшим выполнялись ушивание дефекта двенадцатиперстной кишки и холецистостомия. Из них у 7 пациентов двенадцатиперстная кишка была отключена путем прошивания аппаратом УО под пилорическим жомом, сформирован гастроэнтероанастомоз. Несостоятельность швов двенадцатиперстной кишки развилась у 10 (35,7%), умерло 8 (28,6%) пострадавших.

26 пострадавшим, после мобилизации кишки по Кохеру, выполнялись иссечение краев разрыва стенки кишки и формирование дуоденоюноанастомоза «бок – в – бок» с выключенной петлей тощей кишки по Ру. Послеоперационный период был гладким у 20 пострадавших. 2 пациентов с сочетанными повреждениями печени, селезенки, костей скелета умерли на 2 и 4 сутки после операции вследствие тяжелой кровопотери и шока. В послеоперационном периоде у 4 больных на 5 и 6 сутки развилась микронесостоятельность швов дуоденоюноанастомоза. Оба пациента были пролечены консервативно и были выписаны.

**Ключевые слова:** разрыв, ранение забрюшинной части двенадцатиперстной кишки, диагностика и хирургическое лечение

## Surgical Tactics in Damages of the Scenosis of the Duodenum of the Fince

© K.G. KUBACHEV, K.A. KHATSIMOV, N.D. MUKHIDDINOV, N.E. ZARKUA

I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, 41 Kirochnaya str., St. Petersburg, 191015, Russian Federation

**Rationale.** To date, the issues of early diagnosis and surgical treatment of patients with injuries to the retroperitoneal duodenum have not been resolved. Due to late diagnosis, the development of retroperitonitis in a short time after injury, the frequency of postoperative complications reaches 20% - 32%, and mortality - up to 18% - 27%.

**Purpose of the study.** Improving the results of treatment of patients with damages to the retroperitoneal part of the duodenum.

**Methods.** The results of treatment of 54 patients with a rupture of the retroperitoneal part of the duodenum are presented. In the study of patients with suspected damage to the retroperitoneal part of the intestine used ultrasound, EUS, FGDS and MSCT with intraluminal contrast

**Results.** 28 victims were sutured by a duodenal defect and cholecystostomy. In these patients, the patient was disconnected by a flashing apparatus, and a gastroenteroanastomosis was formed. The failure of the duodenal sutures developed in 10 (35.7%), 8 (28.6%) victims died

26 victims, after mobilization of the intestine by Kocher, were performed excision of the edges of the rupture of the intestinal wall and the formation of the side-to-side duodenojejunoanastomosis with the Ruian loop of the jejunum off. The postoperative period was smooth in 20 victims. 2 patients with concomitant injuries of the liver, spleen, skeleton bones died 2 and 4 days after the operation due to severe blood loss and shock. In the postoperative period, 4 patients on the 5th and 6th day developed micrononextensity of the seams of duodenojejunoanastomosis. Both patients were treated conservatively and were discharged.

**Key words:** rupture, wound of the retroperitoneal part of the duodenum, diagnosis and surgical treatment

Количество пострадавших ежегодно увеличивается на 0,5% – 1,3%. В общей структуре пострадавших удельный вес пациентов с закрытыми и открытыми повреждениями органов живота составляет 21% – 32% [1, 2, 3]. Соответственно выросло и число пациентов с повреждениями двенадцатиперстной кишки. Они встречаются у 0,5% – 6% пострадавших с открытой и закрытой травмой органов живота [4, 5, 6]. Из них

65% – 75% составляют травмы забрюшинной части двенадцатиперстной кишки. Вследствие поздней диагностики этих повреждений, отсутствия обоснованной хирургической тактики, результаты лечения этих пострадавших остаются неутешительными [7, 8, 9, 10]

Цель исследования. Улучшение результатов лечения больных с повреждениями забрюшинной части двенадцатиперстной кишки.

## Материалы и методы

С 1999г по декабрь 2018 года включительно в клинику было госпитализировано 4172 пострадавших с открытой и закрытой, изолированной и сочетанной травмой органов живота. Из них у 54 (1,3%) обнаружено повреждение забрюшинной части двенадцатиперстной кишки. Из них у 83% пострадавших имелись сочетанные повреждения и других органов. Только у 16,7% выявлено изолированное повреждение двенадцатиперстной кишки. Женщин было 18,5%, мужчин – 81,5%.

Скрининговым методом исследования при травме живота является УЗИ. Основным сонографическим маркером повреждения двенадцатиперстной кишки является серпообразная зона просветления с очагами скопления жидкости или газа вокруг наружного контура кишки. Нередко кишка, при наличии обширной гематомы в стенке, прослеживается в виде колбасовидного образования. Однако чувствительность и специфичность УЗИ при диагностике повреждений двенадцатиперстной кишки являются невысокими. Нам из 54 пострадавших прямые или косвенные признаки повреждения двенадцатиперстной кишки были выявлены только у 29 (53,7%) пострадавших. Более информативным исследованием при диагностике повреждений двенадцатиперстной кишки, особенно медиальной стенки, явилась эндоскопическая ультрасонография (ЭУС). Она было выполнена 9 пациентам. У всех получена информация о характере травмы стенок кишки, конфигурации ее разрыва, наличии ретроперитонита.

Диагностическая ценность рентгенологических исследований в первую очередь связана с обнаружением свободного газа в брюшной полости или забрюшинном пространстве. Рентгенография груди и живота была выполнена всем пациентам. Наличие жидкости в брюшной полости жидкость диагностировано у 14, свободного газа в брюшной полости – у 11, в забрюшинном пространстве – у 9. Контрастные рентгенологические исследования водорастворимым контрастом выполнили 3 пациентам, в том числе 2 – для диагностики разрыва кишки и 1 – с непроходимостью двенадцатиперстной кишки на 14 сутки после травмы. В двух случаях был обнаружен выход контраста в забрюшинное пространство на уровне нисходящей части двенадцатиперстной кишки. В одном случае обнаружен стеноз двенадцатиперстной кишки на уровне верхних брыжеечных сосудов.

Мультиспиральную компьютерную томографию выполнили 46 пострадавшим. У 8 пациентов выполнить исследование не представлялось возможным ввиду тяжести состояния пациента и продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Признаками повреждения кишки являются наличие пузырьков газа в забрюшинной клетчатке и изменение ее контуров. Пероральный прием контраста позволяет верифицировать повреждения пищевода, желудка и двенадца-

типерстной кишки у 100%. Специфичность, чувствительность и общая точность метода составляет около 100%.

Лапароскопия была выполнена 23 пациентам с повреждением двенадцатиперстной кишки. Признаками повреждения забрюшинных отделов двенадцатиперстной кишки является триада Лафите – гематома в забрюшинной клетчатке около двенадцатиперстной кишки; желтушное прокрашивание брюшины и клетчатки под ней и наличие пузырьков газа под брюшиной.

Однако выявить данные признаки при лапароскопии удалось только у 3 пострадавших из 23. У 11 пациентов была выявлена гематома за брюшиной в зоне локализации двенадцатиперстной кишки. В остальных случаях никаких признаков повреждения забрюшинных структур выявлено не было.

Интраоперационная ФГДС выполнена 16 пациентам. Она позволяла определить характер повреждения слизистой оболочки, особенно – медиальной стенки и большого дуоденального сосочка. При наличии разрыва слизистой оболочки введение контрастного вещества в дефект через катетер позволяет диагностировать повреждение стенки органа.

Степень тяжести состояния пациентов у 68,6% пострадавших расценено как тяжелое или крайне тяжелое. Тяжелая степень кровопотери отмечена у 42,6% пострадавших.

## Результаты и их обсуждение

Локализация повреждений кишки представлена в таблице 1. Сочетанные повреждения двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы выявлены у 8 пациентов.

Круглый дефект стенки кишки, размерами от 0,8 x 0,8 см до 1,5 x 1,7 см выявлен у 6 пациентов, линейный дефект задней стенки кишки с ровными краями, размерами 0,7 x 1,6 у 7 пострадавших с колото-резанными ранениями поясничной области справ. У 40 пациентов с закрытой травмой живота линия разрыва была с рваными, неровными краями, интрамуральными гематомами прилегающих стенок. У 39 из них стенка двенадцатиперстной кишки в зоне разрыва имела признаки воспаления по типу флегмонозного. Кроме того, у 6 пациентов слизистая оболочка рядом с разрывом была отслоена от мышечного слоя на протяжении до 2 см от края разрыва. При полном поперечном разрыве кишки под брыжеечными сосудами края разрыва имели аналогичные повреждения и воспалительные явления.

Ретроперитонит диагностирован у 46 пострадавших. Он не успел развиться у 8 пациентов, в том числе у 4 с проникающими колото-резанными ранениями, у 1 – с обширной интрамуральной гематомой без нарушения целостности стенки и у 3 – с закрытой травмой живота. Из них 7 пострадавших с нарушением целостности кишечной стенки были оперированы в течение первых

*Локализация повреждения кишки / Localization of damage to the intestine*

Поврежденная часть кишки/ The damaged part of the colon	Количество / Number	%
Луковица (задняя стенка)/ Bulb (rear wall)	2	3,7
Верхняя горизонтальная часть (задняя стенка)/ Upper horizontal part (rear wall)	5	9,3
Нисходящая часть/ Descending part	33	61,1
Нижняя горизонтальная часть/ Lower horizontal part	7	12,9
Восходящая часть / Ascending part	4	7,4
В том числе под верхними брыжеечными сосудами / Including under the upper mesenteric vessels	3	5,6
Всего / Total	54	

2 часов с момента получения травмы по причине проникающего ранения и продолжающегося кровотечения в брюшную полость. Причинами развития ретроперитонита являются поступление в забрюшинную клетчатку большого количества, инфицированного кишечного содержимого с пищевыми массами, желчи, соков желудка и поджелудочной железы, богатых ферментами, что приводит к деструкции забрюшинной клетчатки, формируя обширные очаги некроза. Присутствующая в кишечном содержимом микрофлора в течение короткого времени обсеменяет все очаги некроза. У 24 пациентов ретроперитонит был ограниченным, с небольшим количеством жидкостного компонента и очагами некроза клетчатки в прилегающих к контуру кишки. Все они были оперированы в течение 3 – 8 часов после травмы.

У 22 пострадавших ретроперитонит имел распространенный характер. Воспалительный процесс с очагами скопления гноя или мутного выпота по всему наружному контуру кишки, частично – по верхнему и нижнему контуру поджелудочной железы выявлен у 11 пациентов. У 5 пострадавших, кроме этого, очаги деструкции распространялись на корень брыжейки тонкой кишки, еще у 6 пациентов в воспалительный

процесс была вовлечена клетчатка вокруг поджелудочной железы до хвоста, брыжеек тонкой и ободочной кишок.

Лечение повреждений забрюшинной части двенадцатиперстной кишки до сих пор остается нерешённой задачей. Это обусловлено отсутствием брюшинного покрова на кишке, быстрым развитием флегмонозного воспаления стенки кишки и парадуоденальной клетчатки. В зависимости от примененной хирургической тактики пациенты распределились на 2 группы: первая группа – 28 пострадавших, госпитализированных с 1999 по 2009 г.г. Лапаротомия, ушивание дефекта двенадцатиперстной кишки выполнено 2 пациентам при свежих дефектах задней стенки верхней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки и отсутствии ретроперитонита.

Лапаротомия, ушивание дефекта кишки, холецистостомия выполнена 19 пострадавшим. У 8 пациентов дефект ушит в поперечном, у 11 – в продольном направлениях, двухрядном швом (из-за протяженности разрыва более 3 см). У 9 пациентов линия шва была укрыта пластинкой тахокомба. У всех пострадавших в просвет двенадцатиперстной кишки проводили мягкий силиконовый зонд. Суточный дебит желчи

Таблица 2 / Table 2

*Вид операций во второй группе больных / Type of operations in the second group of patients*

Характер операции / Nature of operation	Количество / Number
Лапаротомия, иссечение стенок разрыва, U-образный дуоденоеюноанастомоз (бок-в-бок), еюноеюноанастомоз «конец - в - бок» / Laparotomy, excision of the walls of the gap, the U-shaped duodenojejunoanastomosis (side-to-side", euroagreements "end - to - side"	22
Лапаротомия, продольная латеральная резекция двенадцатиперстной кишки, до нижней горизонтальной части с иссечением слизистой оболочки медиальной стенки кишки, пластика тощей кишкой, выключенной по Ру, с пересадкой БДС, холедохоеюноанастомозом «бок – в – бок» / Laparotomy, longitudinal lateral resection of the duodenum, to the lower horizontal part with excision of the mucous membrane of the medial wall of the intestine, plastic of the jejunum, turned off by Ru, with a transplant of the OBD, choledochoeunoanastomosis " side-to-side"	1
Лапаротомия, прошивание аппаратом УО ДПК кишки проксимальнее и дистальнее поперечного разрыва под сосудами, дуоденоеюноанастомоз «бок – в – бок», еюноеюноанастомоз «конец – в – бок» / Laparotomy, sewing machine UO the duodenum of the intestine proximal and distal to the transverse gap under the vessels, duodenojejunoanastomosis "side – to – side", euroagreements "end – to – side"	3
Всего / Total	26

по холецистостоме составлял от 70 мл до 210 мл, что свидетельствует об отсутствии внутрипротоковой гипертензии и малой эффективности данной процедуры. Из 19 пострадавших послеоперационный период прошел гладко у 12 больных. У 7 (36,8%) пациентов на 4 – 6 сутки констатируется несостоятельность швов. По дренажам поступало содержимое двенадцатиперстной кишки с примесью желчи в количестве от 100 мл до 800 мл в сутки, причем объем имел нарастающий характер. В связи с отсутствием признаков генерализации воспалительного процесса брюшной полости и небольшим объемом отделяемого по дренажу (около 100 мл) у 2 пациентов применена консервативная тактика – активное отсасывание содержимого желудка и двенадцатиперстной кишки, антибиотики, инфузионная терапия, парентеральное питание, ИПП, антиферментная терапия. Из них 1 больной умер на 27 сутки из-за развития абсцедирующей пневмонии и тяжелой дыхательной недостаточности.

5 пострадавших, в связи с большими потерями по дренажам и признаками развития перитонита были повторно оперированы. При ревизии выявлена несостоятельность швов двенадцатиперстной кишки, обширное гнойно-некротическое воспаление парадуоденальной клетчатки. Двенадцатиперстная кишка отключена путем прошивания кишки ниже пилорического жома аппаратом УО. Непрерывность восстанавливали путем формирования впередиободочного гастроэнтероанастомоза с установкой в кишку зонда для энтерального питания. В послеоперационном периоде продолжена интенсивная терапия, нутриционная поддержка. Из 5 больных умерло 4 вследствие развития тяжелого сепсиса. Всего из 19 пострадавших этой группы умерло 5 (26,3%).

Лапаротомия, ушивание дефекта стенки, отключение двенадцатиперстной кишки, впередиободочный гастроэнтероанастомоз, холецистостомия выполнены 7 пострадавшим. Несостоятельность швов двенадцатиперстной кишки развилась у 3 пациентов с ретроперитонитом. Несмотря на неоднократные повторные релапаротомии, все трое умерли вследствие развития тяжелого сепсиса.

Таким образом, из 28 больных этой группы умерло 8 (28,6%) пострадавших, у 2 из них травма поджелудочной железы осложнилась развитием тяжелого деструктивного панкреатита.

Обсуждение. Основными причинами развития несостоятельности швов после ушивания разрыва двенадцатиперстной кишки являются воспаление и деструкция стенки кишки и парадуоденальной клетчатки под воздействием ферментов и желчи, а также быстрое инфицирование формирующихся очагов некроза. В этих условиях снизить риск развития несостоятельности швов посредством холецистостомии или отключения двенадцатиперстной кишки не удается. В связи с этим, мы разработали другую методику лечения этих повреждений. С 2010 по 2018 госпитали-

зированы 26 пострадавших с повреждениями двенадцатиперстной кишки. Из них отрыв медиальной стенки кишки от головки поджелудочной железы и выше и ниже большого дуоденального сосочка выявлен у 1 пострадавшего, полный поперечный разрыв двенадцатиперстной кишки под брыжеечными сосудами – у 3 пострадавших. У 21 пострадавшего разрыв располагался по наружному контуру нисходящей части кишки. Еще у одного пострадавшего была диагностирована обширная гематома стенки кишки в области дуоденоюнального перехода. Характер операций представлен в таблице 2.

Лапаротомия, иссечение стенок разрыва, У-образный дуоденоюнальный анастомоз, юноуюноанастомоз «конец – в – бок» были выполнены 22 пациентам, в том числе одному – со стриктурой дуоденоюнального перехода. Сначала выполняли широкую мобилизацию двенадцатиперстной кишки по Кохеру. После этого иссекали края разрыва стенки двенадцатиперстной кишки, оставляя спереди и сзади полоску стенки, шириной 10 – 12 мм. Далее на 30 – 40 см ниже дуоденоюнального перехода тощую кишку пересекали, аборальный конец кишки прошивали аппаратом УО и погружали кيسетным швом. Формировали юноуюноанастомоз «конец – в – бок» на 30 см ниже пересеченного аборального конца тощей кишки двухрядным швом. Отключенную петлю тощей кишки через брыжейку ободочной кишки подводили к месту разрыва и формировали анастомоз «бок – в – бок» двухрядным узловатым швом. Дефекты брыжеек ушивали. К зоне анастомоза подводили мягкий силиконовый зонд для эвакуации сока поджелудочной железы. Дренировали забрюшинную клетчатку 1 – 3 дренажами.

Послеоперационный период был гладким у 20 пострадавших. 2 пациентов с сочетанными повреждениями печени, селезенки, костей скелета умерли на 2 и 4 сутки после операции вследствие тяжелой кровопотери и шока. В послеоперационном периоде у 4 больных на 5 и 6 сутки развилась микронесостоятельность швов дуоденоюнального анастомоза. Суточные потери по дренажу составили около 100 – 150 мл с постепенным уменьшением отделяемого. На фоне проводимого лечения состояние пациентов улучшилось, пациенты были выписаны на амбулаторное лечение.

У одного больного выявлен сложный разрыв латеральной и медиальной стенки и частичным отрывом большого дуоденального сосочка (сосочек «висел» на общем желчном и вирсунгов протоках). Ему была выполнена продольная латеральная резекция двенадцатиперстной кишки, до нижней горизонтальной части с иссечением слизистой оболочки медиальной стенки кишки, пластика тощей кишки, выключенной по Ру, с пересадкой БДС, холедохоюноанастомозом «бок – в – бок».

У 3 пациентов выявлен полный поперечный разрыв двенадцатиперстной кишки, где она перекидывается через позвоночник. При таких ситуациях вы-

полнялась операция Ричардсона. Однако общность сосудистой сети поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки делают эту процедуру технически очень сложной и весьма опасной из-за возможного развития ишемии поврежденной кишки или панкреатита. Исходя из этого мы, посчитали эту методику излишне травматичной и применили другой вариант операции при таких повреждениях.

После срединной лапаротомии вскрывали брюшину в области дуоденоюноанального перехода и обнажали участок поврежденной кишки. Аппаратом УО прошивали двенадцатиперстную кишку проксимальнее и дистальнее поперечного разрыва, в пределах здоровых тканей, не выполняя их мобилизации. Ушибленные ткани стенки кишки по краю разрыва иссекали до линии шва. После этого формировали дуоденоюноанастомоз выключенной петлей тощей кишки по Ру способом «бок – в – бок» по вышеописанной методике. Из них 1 больной с тяжелыми сочетанными травмами органов брюшной полости и костей таза умер в ближайшем послеоперационном периоде. 2 больных поправились. Всего в этой группе больных умерло 3 (11,5%) пострадавших. По причине несостоятельности швов летальных исходов не было.

### Выводы

1.Триада Лафите в первые 2 часа после травмы отмечается у 94% пострадавших с разрывом забрю-

шинной части двенадцатиперстной кишки. При развитии флегмоны забрюшинной клетчатки доминируют признаки нарастающей интоксикации, пареза кишечника. Эти признаки после 4 часов с момента травмы наблюдаются у 96% пострадавших

2. При ушивании ран двенадцатиперстной кишки и формировании холецистостомы частота несостоятельности швов достигает 38,8%, а летальность – 21%. Дополнительное выключение двенадцатиперстной кишки из пассажа не снижает риск развития несостоятельности швов и летальность.

3. Ушивание раны кишки показано при отсутствии флегмонозного воспаления стенки кишки и забрюшинной клетчатки в первые 2 часа после ранения кишки. При наличии воспалительных изменений методом выбора является наложение дуоденоюноанастомоза после иссечения краев разрыва в пределах здоровых тканей. При полном поперечном разрыве кишки под верхними брыжеечными сосудами проксимальная культи кишки прошивается аппаратным швом без ее мобилизации и формируется дуоденоюноанастомоз с выключенной по Ру петлей тощей кишки.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### Список литературы

1. Абакумов М.М., Владимирова Е.С. Особенности диагностики и хирургического лечения повреждений двенадцатиперстной кишки. *Вестник хирургии*. 1989; 2: 116–120.
2. Суходоля А.И. Петрушенко В.В, Козак И.О. Хирургическое лечение повреждений двенадцатиперстной кишки. *Хирургия*. 2014; 7: 17 – 20
3. Михайлов А.П., Сигуа Б.В. Повреждения двенадцатиперстной кишки (Клиника, диагностика, лечение). *Вестник хирургии*. 2007; 6: 36 – 40.
4. Глухов А.А., Кошелев П.И. Хирургическая тактика при травмах двенадцатиперстной кишки. Международная конференция «Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени». СПб. 2006; 169–170.
5. Иванов П.А., Дорфман А.Г., Гришин А.В. Сочетанное повреждение печени, поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки при закрытой травме живота. *Анн. хир. генит.* 2008; 13: 1: 102 – 104.
6. Acosta J. Townsend CM. *Management of Specific Injuries, Injuries to the Duodenum. Textbook of Surgery. 18th ed.* Philadelphia: Saunders-Elsevier. 2008; 505 – 516.
7. Kwon C, Kwon C, Ko KH. Bowel obstruction caused by an intramural duodenal hematoma: A case report of endoscopic incision and drainage. *The Journal of Korean Medical Science*. 2009; 24: 179 – 183.
8. Красильников Д.М., Миннулин М.М., Николаев Я.Ю. Хирургическая тактика при повреждениях двенадцатиперстной кишки. *Практическая медицина*. 2013; 2: 13–18.
9. Чирков Р.Н. Механические повреждения двенадцатиперстной кишки: диагностика и хирургическое лечение. Автореф дис.д.м.н. Тверь. 2010; 35.
10. Ivatary RR, Malhotra AK. Duodenal Injuries: A Review. *Eur. J. Trauma*. 2007; 33: 231 – 237.

### References

1. Abakumov MM, Vladimirova ES. Features of diagnosis and surgical treatment of duodenal lesions. *Vestnik khirurgii*. 1989; 2: 116–120. (in Russ.)
2. Sukhodolya AI, Petruschenko VV, Kozak IO. Surgical treatment of injuries of the duodenum. *Khirurgiya*. 2014; 7: 17 – 20. (in Russ.)
3. Mikhailov AP, Sigua BV. Duodenal Lesions (Clinic, diagnosis, treatment). *Journal of surgery. Vestnik khirurgii*. 2007; 6: 36 – 40. (in Russ.)
4. Glukhov AA, Koshelev PI. *Khirurgicheskaya taktika pri travmakh dvenadtsatiperstnoi kishki. Mezhdunarodnaya konferentsiya «Novye tekhnologii v voenno-polevoi khirurgii i khirurgii povrezhdenii mirnogo vremeni»*. SPb. 2006; 169–170. (in Russ.)
5. Ivanov PA, Dorfman AG, Grishin AV. SCombined damage to the liver, pancreas and duodenum with closed abdominal trauma. *Ann. khir. gepat*. 2008; 13: 1: 102 – 104.(in Russ.)
6. Acosta J. Townsend CM. *Management of Specific Injuries, Injuries to the Duodenum. Textbook of Surgery. 18th ed.* Philadelphia: Saunders-Elsevier. 2008; 505 – 516.
7. Kwon C, Kwon C, Ko KH. Bowel obstruction caused by an intramural duodenal hematoma: A case report of endoscopic incision and drainage. *The Journal of Korean Medical Science*. 2009; 24: 179 – 183.
8. Krasil'nikov DM, Minnulin MM, Nikolaev YaYu. Surgical tactics in injuries of the duodenum. *Prakticheskaya meditsina*. 2013; 2: 13–18. (in Russ.)
9. Chirkov RN. *Mekhanicheskie povrezhdeniya dvenadtsatiperstnoi kishki: diagnostika i khirurgicheskoe lechenie*. Avtoref dis.d.m.n. Tver'. 2010; 35. (in Russ.)
10. Ivatary RR, Malhotra AK. Duodenal Injuries: A Review. *Eur. J. Trauma*. 2007; 33: 231 – 237.



**Информация об авторах**

1. Кубачев Кубач Гаджимагомедович - д.м.н., профессор кафедры хирургии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, e-mail: kubachev\_kubach@mail.ru
2. Хацимов Кантемир Артурович - врач-хирург Александровской больницы Санкт-Петербурга, e-mail: Xacimov88@yandex.ru
3. Мухиддинов Нуриддин Давлалалиевич - д.м.н., ректор, заведующий кафедрой хирургии и эндовидеохирургии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, e-mail: nuridd@mail.ru
4. Заркуа Нонна Энриковна - к.м.н., доцент кафедры хирургии им. Н.Д. Монастырского Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, e-mail: tatazarkua@mail.ru

**Information about the Authors**

1. Kubach Gadzhimagomedovich Kubachev - M.D., Professor, Department of surgery North-Western state medical University named after I. I. Mechnikov, e-mail: kubachev\_kubach@mail.ru
2. Kantemir Arturovich Khatsimov - doctor-surgeon of the Alexander hospital of Saint-Petersburg, e-mail: Xacimov88@yandex.ru
3. Nuriddin Davlatalievich Mukhiddinov - M.D., rector, head of the Department of surgery and endovideosurgery of the North-West state medical University named after I. I. Mechnikov, e - mail: nuridd@mail.ru
4. Nonna Enikova Zarkua - Ph.D., associate Professor of surgery named. N. D. Monastic North-Western state medical University named after I. I. Mechnikov, e - mail: tatazarkua@mail.ru

**Цитировать:**

*Кубачев К.Г., Хацимов К.А., Мухиддинов Н.Д., Заркуа Н.Э. Хирургическая тактика при повреждениях забрюшинной части двенадцатиперстной кишки. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 3: 162-167. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-162-167.*

**To cite this article:**

*Kubachev K.G., Khatsimov K.A., Mukhiddinov N.D., Zarkua N.E. Surgical Tactics in Damages of the Scenosis of the Duodenumi of the Fince. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 3: 162-167. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-162-167.*

## Пластика секвестральных полостей мелкогранулированным никелидом титана при хроническом остеомиелите

© П.В. ТРУШИН, С.Г. ШТОФИН

Новосибирский государственный медицинский университет, ул. Красный проспект, д. 52, Новосибирск, 630091, Российская Федерация

**Цель.** Оценка эффективности хирургического лечения больных с ХО путем применения способа пластики постостеомиелитической полости мелкогранулированным пористым никелидом титана

**Методы.** В исследование включены пациенты с хроническим остеомиелитом, у 60 из которых выполнена методика заполнения остеомиелитической полости, после секвестрэктомии, мелкогранулированным никелидом титана.

**Результаты.** Была продемонстрирована эффективность данного метода лечения в ближайшем послеоперационном и отдаленном периодах.

**Выводы.** Клинический опыт свидетельствует, что применение метода лечения ХО путем секвестрэктомии с последующей пластикой гранулами никелида титана дает большее количество положительных результатов в сравнении с традиционным методом. Он малотравматичен, более прост в исполнении. Использование этой технологии позволяет уменьшить число послеоперационных осложнений и отрицательных результатов в отдаленные сроки.

**Ключевые слова:** костная полость, никелид титана, пластика

## Plastics of Sequestral Cavities with Fine Grained Titanium Nickelide for Chronic Osteomyelitis

© P.V. TRUSHIN, S.G. SHTOFIN

Novosibirsk state medical University, 52 Krasny Prospekt str., Novosibirsk, 630091, Russian Federation

**The goal of research.** To assess the efficiency of surgical treatment of patients with chronic osteomyelitis by the use of grafting post - osteomyelitis cavity with fine-grain porous titanium nickelide.

**Methods.** The research covered patients with chronic osteomyelitis, 60 patients were made an original operation of single stage sequestrectomy and grafting the residual bone cavity with fine-grain titanium nickelide.

**Results.** There was demonstrated clinico-roentgenologic efficiency of this treatment method in early rehabilitation period and in further monitoring.

**Conclusions.** Clinical practice confirms that the use of the treatment method of chronic osteomyelitis by sequestrectomy with the following grafting with the granules of titanium nickelide gives more positive results than the traditional method. It is less traumatic, simpler in realization. The use of this technology allows to reduce the number of post-operational complications and negative results in distant periods.

**Key words:** bone cavity, titanium nickelide, bone grafting

При хроническом остеомиелите (ХО) местные проявления болезни практически всегда сопровождаются изменениями со стороны всего организма. Средний возраст данного заболевания составляет 30–40 лет, что делает эту патологию не только медицинской, но и социальной проблемой. ХО склонен к рецидивам, резистентностью к терапии, прогрессирующим и длительным течением [1]. В настоящее время нет единых критериев в оценке эффективности купирования остеомиелитических костных полостей. Многие специалисты [1-3] сходятся в вопросе радикального хирургического воздействия на остеомиелитический очаг. Это достигается выполнением секвестрэктомии, которая должна включать четыре момента: а) удаление из секвестральной полости некротических тканей, секвестров, гноя, грануляций, б) удаление склерозированной секвестральной капсулы до появления четко кровоснабжающихся участков кости, в) вскрытие костно-мозгового канала и раскрытие его просвета ниже и выше очага поражения, г) заполнение оставшейся

полости биологическим или другим пластическим материалом. Частота рецидивов заболевания после выполнения пластики костного дефекта гемопломбой составляет 3,2 - 20,6 %, при пластике мышечным лоскутом - 3,8 - 28,5%, кожно-надкостнично-костным лоскутом - 3,9 - 31,3%, при свободной костной пластике - 4,9 - 38,4 % наблюдений [1-3]. Использование различных биологических, минеральных, синтетических и прочих материалов, воспринимается как применение инородных тел [4;5]. Все это заставляет разрабатывать и усовершенствовать методы пластического замещения остаточной костной полости при ХО. В последние десятилетия разработан новый класс пористых сверхэластичных материалов на основе никелида титана, которые обладают уникальными свойствами. Живые ткани легко прорастают в порах никелида титана, при этом между костью и имплантатом формируется непосредственная связь [6-8]. Это позволяет им длительно функционировать в тканях организма, не отторгаясь, что обеспечивает стабильную регенерацию и разреша-

ет использование имплантатов из пористых проницаемых сплавов на основе никелида титана в условиях инфицированного костного ложа.

Цель. Оценка эффективности хирургического лечения больных с ХО путем применения способа пластики постостеомиелитической полости мелкогранулированным пористым никелидом титана.

### Материал и методы

Для реализации поставленной цели проанализированы результаты реконструктивных операций с ХО с применением пластики мелкогранулированным никелидом титана.

Клиническая часть. Под наблюдением находились 90 больных с ХО в возрасте от 17 до 60 лет (в среднем 37,1 год), мужчин было 67, женщин – 23. У 60 пациентов (группа наблюдения) после выполнения секвестрэктомии костную полость заполняли гранулами никелида титана. 30 пациентам (группа сравнения) для заполнения костной полости после секвестрэктомии использовали традиционный способ – гемопломба. В исследование включались больные с ХО с одной и более секвестральными полостями (табл.1).

Стаж болезни составлял от 3 мес. до 13 лет. Критериями исключения являлись пациенты у которых были осложнения основного заболевания, такие как ложный сустав и неконсолидированный перелом. Сформированные группы были сопоставимы по полу, возрасту, длительности заболевания, локализации патологического процесса, количеству перенесенных ранее операций, что позволило обосновать достоверность полученных результатов. Клиническая форма ХО была установлена у всех больных. Это были хронический посттравматический остеомиелит у 69 пациентов (76,7%), хронический гематогенный остеомиелит у 21 (23,3%). В плановом порядке в стационар поступили 69 больных, экстренно – 21, в связи с обострением хронического остеомиелита, у 11 из них отмечены гнойные затеки (флегмоны) в мягких тканях области поражения. Свищевая форма ХО была у 69 (76,7%) больных. Размеры свищей от точечных до обширных с остеомиелитическими язвами с костью в ее дне.

Объем секвестральных полостей составил в среднем 18,6 см<sup>3</sup>. Что бы объективно оценить состояние пациентов, было проведено комплексное обследование, которое включало клинико-лабораторные, бактериологические, рентгенологические и морфологические методы исследования. Культуры бактерий высеяны у 80% больных: *Staphylococcus aureus* – у 52 (72,2%), *Streptococcus haemolyticus* – у 9 (12,5%), *Pseudomonas aeruginosa* – у 3 (4,2%), *E. coli* – у 3 (4,2%) и смешанная флора *Enterococcus faecalis* + *Staphylococcus pyogenes* – у 5 (6,9%). Всем 60 пациентам из группы клинического наблюдения на базе хирургической клиники был применен способ одномоментного пластического замещения остаточных костных полостей, при котором производилось иссечение свищей, секвестрэктомия с пластикой секвестральной полости гранулами никелида титана. В случаях поступления больных в экстренном порядке (с флегмонами) первично выполнялись раскрытие, дренирование флегмоны, санация в течение 8–10 дней, затем, вторым этапом операция секвестрэктомии с пластикой гранулами никелида титана. Оперативное пособие начинали с выделения и иссечения свищевых ходов до кости, резекции надкостницы, вскрытия секвестральной коробки, ликвидации секвестров с грануляционной тканью. Затем производился тщательный кюретаж полости до появления «красной росы», после чего секвестральная полость промывалась раствором антисептика и заполнялась сухими стерильными гранулами никелида титана в количестве не менее одной трети объема секвестральной полости. Рана зашивалась наглухо с оставлением резинового выпускника на 24 ч. На 5–7 суток послеоперационного периода назначалась антибактериальная терапия, физиотерапевтическое лечение. Швы снимали на 10 сутки. После операции по необходимости проводилась гипсовая иммобилизация конечности в физиологическом положении в течение 3–4 месяцев.

### Результаты и их обсуждение

В течение раннего послеоперационного периода у пациентов группы наблюдения нагноение после-

Таблица 1 / Table 1

#### Больные с хроническим остеомиелитом / Patients with chronic osteomyelitis

Локализация остеомиелитического очага / Localization of osteomyelitis focus	Группа наблюдения (n = 60) / Study group (n = 60)		Группа сравнения (n = 30) / Comparison group (n = 30)	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
Бедренная кость / Thigh bone	22	36,7	7	23,3
Большеберцовая кость / Shin bone	21	35	12	40
Плечевая кость / Humerus	5	8,3	2	6,7
Пяточная кость / Heel bone	4	6,7	2	6,7
Малоберцовая кость / Splint-bone	2	3,3	3	10
Таранная кость / Huckle bone	2	3,3	3	10
Ногтевая фаланга пальца кисти / Finger nail-bone	2	3,3	0	0
Лучевая кость / Radial bone	2	3,3	1	3,3

перационной раны выявлено у 4 (6,7 %) и формирование гематомы в области послеоперационной раны у 2 больных (3,3 %). В группе сравнения - соответственно у 4 (13,3 %) и 2 (6,7 %), некроз краев раны - у 3 (10 %) пациентов. Послеоперационные осложнения были расценены как результат имевшегося до оперативного вмешательства обширного дефекта тканей, иссечения рубцовых краев раны, что привело к недостатку тканей для закрытия дефекта. Консервативные мероприятия позволили устранить осложнения. Все больные выписаны в удовлетворительном состоянии. Заживление первичным натяжением было в группе наблюдения у 55 (92,0 %), в группе сравнения у 21 (70 %). Средняя продолжительность лечения в стационаре в группе наблюдения составила при плановом поступлении 11,6, у экстренно поступивших - 17,7 дней, в группе сравнения - соответственно 14,8 и 23,6 дня. Отдаленные результаты прослежены в сроки от 6 месяцев до 5 лет. В группе наблюдения констатировано отсутствие болей в конечности, рецидивов обострения у 57 пациентов. У 3 больных (5%) в месте операции сформировался свищ. В группе сравнения выявлены периодически возникающие боли в конечности у 4 (13,3 %), наличие свищей у 5 (16,7 %), обострения процесса у 5 (16,7 %) больных. При проведении рентгенологического исследования выявлено, что регенерация кости происходила в обеих группах, однако она значительно превалировала в группе наблюдения. Периапостальная костная реакция в зоне деструкции в группе наблюдения была у всех больных, а в группе сравнения у 24 (80 %). Через 30 дней после оперативного лечения у всех пациентов группы наблюдения рентгенологически в проекции костных дефектов визуализировалась тень имплантационного материала, четкость их контуров утрачивалась. В по-

следующим, интенсивность тени со стороны краев дефекта увеличивалась и к 180 дням достигала критериев нормальной костной ткани, которая в последствии не изменялась. В группе сравнения к этому сроку полной облитерации костной полости не наблюдали ни у одного пациента. Клинически и рентгенологически в отдаленные сроки рецидив остеомиелита в группе наблюдения отмечен у 3 (5 %) пациентов, результат проведенного лечения можно расценивать как хороший. Функция оперированных конечностей восстановлена полностью, достигнут хороший косметический эффект. В группе сравнения рецидив ХО выявлен у 3 (10 %) больных.

### Заключение

Клинический опыт свидетельствует, что применение метода лечения ХО путем секвестрэктомии с последующей пластикой гранулами никелида титана дает большее количество положительных результатов в сравнении с традиционным методом. Этот метод менее травматичен, более прост в исполнении. Эта технология способствует уменьшению числа послеоперационных осложнений и негативных результатов в отдаленные сроки, сокращает сроки госпитализации, обеспечивает в более быстрое восстановление дефекта костной ткани, уменьшает число рецидивов заболевания. Таким образом, проведенные клинические исследования установили, что применение пористого никелида может быть использовано при патологиях скелета.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### Список литературы

1. Никитин Г. Д., Рак А. В., Линник С. А., Николаев В. Ф., Никитин Д. Г. *Костная и мышечно-костная пластика при лечении хронического остеомиелита и гнойных ложных суставов*. СПб. 2002.
2. Кутин А. А., Мосиенко Н. И. *Гематогенный остеомиелит у взрослых*. М., 2000.
3. Носков В. Н., Агарков В. П., Гостинцев А. А., Дзюба Г. Г., Положенцев А. А. Опыт лечения больных с хроническим остеомиелитом длинных трубчатых костей. Гнойные осложнения в травматологии и ортопедии: Материалы науч.-практ. конф. Новосибирск. 2005; 25-26.
4. Борисов И. В., Амирасламов Ю. А., Блатун Л. А. Антибактериальная терапия при остеомиелите (систематизированный обзор). *Антибиотики и химиотерапия*. 2003; 9: 37-40.
5. Фомичев Н. Г. *Новые технологии в хирургии позвоночника с использованием имплантатов с памятью формы*. Томск. 2002.
6. Гюнтер В.Э. *Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в медицине*. Томск: Изд-во «НПП МИЦ». 2014; 342.
7. Iryanov YuM, Strelkov NS, Kiryanov NA, Dyuryagina OV. Treatment of cavitary bone defects under implantation of the mesh structures made of titanium nickelide. *Medical News of North Caucasus*. 2017;12(2):152-156.
8. Shtofin AS, Shegolev MB, Trushin PV, Golovnev VA, Golovnev AV. Application of porous titanium nickelide for treatment of patients with chronic osteomyelitis. *Medical News of North Caucasus*. 2017;12(3):281-284.

### References

1. Nikitin GD, Rak AV, Linnic SA, Nikolayev VF, Nikitin DG. *Kostnaya i myshechno-kostnaya plastika pri lechenii khronicheskogo osteomyelita i gnoinykh lozhnykh sustavov*. SPb. 2002. (in Russ.)
2. Kutin AA, Mosiyenko NI. *Gematogennyi osteomyelit u vzroslykh*. M. 2000. (in Russ.)
3. Noskov VN, Agarkov VP, Gostintsev AA, Dzyuba GG, Polozhentsev AA. Opyt lecheniya bol'nykh s khronicheskim osteomyelitom dlinnykh trubchatykh kostei. Gnoinye oslozhneniya v travmatologii i ortopedii: Materialy nauch.-prakt. konf. Novosibirsk. 2005. P. 25-26. (in Russ.)
4. Borisov IV, Amiraslamov YA, Blatun LA. Antibacterial therapy for osteomyelitis (systematized review). *Antibiotiki i khimioterapiya*. 2003;(9): 37-40. (in Russ.)
5. Fomichev NG. *Novye tekhnologii v khirurgii pozvonochnika s ispol'zovaniem implantatov s pamyat'yu formy*. Tomsk. 2002. (in Russ.)
6. Gyunter V.E. *Biosovmestimye materialy s pamyat'yu formy i novye tekhnologii v meditsine*. Tomsk: Izd-vo «NPP MITs». 2014; 342. (in Russ.)
7. Iryanov YuM, Strelkov NS, Kiryanov NA, Dyuryagina OV. Treatment of cavitary bone defects under implantation of the mesh structures made of titanium nickelide. *Medical News of North Caucasus*. 2017;12(2):152-156.
8. Shtofin AS, Shegolev MB, Trushin PV, Golovnev VA, Golovnev AV. Application of porous titanium nickelide for treatment of patients with chronic osteomyelitis. *Medical News of North Caucasus*. 2017;12(3):281-284.

**Информация об авторах**

1. Трушин Павел Викторович – к.м.н., доцент, кафедра госпитальной и детской хирургии Новосибирского государственного медицинского университета, e-mail: [tpv1974@rambler.ru](mailto:tpv1974@rambler.ru)
2. Штофин Сергей Григорьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Новосибирского государственного медицинского университета, e-mail: [tpv1974@rambler.ru](mailto:tpv1974@rambler.ru)

**Information about the Authors**

1. Pavel Victorovich Trushin - Ph.D., associate professor, department of hospital and children's surgery, Novosibirsk State Medical University, e-mail: [tpv1974@rambler.ru](mailto:tpv1974@rambler.ru)
2. Sergey Grigorevich Shtofin - M.D., professor, head of the department of general surgery, Novosibirsk State Medical University, e-mail: [tpv1974@rambler.ru](mailto:tpv1974@rambler.ru)

**Цитировать:**

*Трушин П.В., Штофин С.Г. Пластика секвестральных полостей мелкогранулированным никелидом титана при хроническом остеомиелите. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 3: 168-171. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-168-171.*

**To cite this article:**

*Trushin P.V., Shtofin S.G. Plastics of sequestral cavities with fine grained titanium nickelide for chronic osteomyelitis. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 3: 168-171. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-168-171.*

## Применение полипропиленовой сетки при торакопластике: экспериментальное и клиническое исследование

© С.А. БЕЛОВ<sup>1</sup>, А.А. ГРИГОРЮК<sup>2</sup>, Д.В. КРАСНОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Приморский краевой противотуберкулёзный диспансер, ул. Пятнадцатая, д.2, Владивосток, 690041, Российская Федерация

<sup>2</sup>Тихоокеанский государственный медицинский университет, ул. Острякова, д.2, Владивосток, 690002, Российская Федерация

<sup>3</sup>Новосибирский НИИ туберкулеза, ул. Охотская, д.81А, Новосибирск, 630040, Российская Федерация

**Актуальность.** Торакопластика является эффективным способом закрытия полости деструкции легочной ткани и достижения клинического выздоровления при фиброзно-кавернозном туберкулезе легких. Перспективным направлением создания избирательного коллапса при торакопластике является применение синтетических сетчатых эндопротезов.

**Цель исследования** состояла в оценке влияния синтетических имплантатов из полипропиленовой сетки "Surgipro" на воспалительно-репаративную реакцию при торакопластике.

**Материалы и методы.** Работа выполнена на крысах-самцах линии Вистар массой 250±50 грамм (n=12). Имплантация полипропиленовой сетки "Surgipro" проводилась животным на заднебоковой поверхности грудной клетки справа (n=9). В качестве контроля материал взят от интактных крыс (n=3), которые содержались в одинаковых с экспериментальными животными условиях. Материалом исследования служили биоптаты мышечно-аponeвротического рубца заднебоковой поверхности грудной клетки крыс. Определяли клеточный состав и общее число тучных клеток. Клиническое исследование проводилось на 26 случаях торакопластик с применением полипропиленовой сетки в легочно-хирургическом отделении Приморского краевого противотуберкулёзного диспансера г. Владивостока.

**Результаты.** В ходе экспериментального исследования зарегистрировано, что имплантат, используемый при реконструкции грудной клетки, обладает выраженной реактогенностью с первых суток, проявляющейся локальной воспалительной реакцией с концентрацией тучных клеток. Популяция тучных клеток прогрессивно сокращалась к 30-м суткам, при этом наблюдался увеличение количества макрофагов и фибробластов с появлением гигантских многоядерных клеток инородных тел. На 30-е сутки после операции в эксперименте наблюдается распространенный поствоспалительный реактивный фиброз и ангиоматоз с хроническим продуктивным воспалением. В клиническом наблюдении, возникающая воспалительная реакция вокруг эндопротеза распространяется на окружающие ткани и легкое, что способствует формированию выраженного пневмофиброза и ограничению специфического процесса.

**Ключевые слова:** туберкулез, торакопластика, полипропиленовая сетка

## The Use of Polypropylene Mesh in Thoracoplasty: an Experimental and Clinical Study

© S.A. BELOV<sup>1</sup>, A.A. GRIGORYUK<sup>2</sup>, D.V. KRASNOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Seaside regional antituberculous dispensary, 2 Fifteenth str., Vladivostok, 690041, Russian Federation

<sup>2</sup>Pacific State Medical University, 2 Ostryakova str., Vladivostok, 690002, Russian Federation

<sup>3</sup>Novosibirsk tuberculosis research institute, 81a Okhotskaya str., Novosibirsk, 630040, Russian Federation

**Relevance.** Thoracoplasty is an effective way to close the cavity of destruction of the lung tissue and achieve clinical recovery in case of fibro-cavernous pulmonary tuberculosis. A promising direction of creating selective collapse in thoracoplasty is the use of synthetic mesh implants.

**The purpose** of the study was to assess the effect of synthetic implants from the "Surgipro" polypropylene mesh on the inflammatory and reparative reaction in thoracoplasty.

**Materials and methods.** The work was performed on male Wistar rats weighing 250±50 grams (n=12). The "Surgipro" polypropylene mesh was implanted on the right posterolateral surface of the chest (n=9). As control, the material was taken from intact rats (n=3), which were kept in the same conditions as experimental animals. The study material was biopsy specimens of the muscular aponeurotic scar of the posterolateral surface of the chest of rats. The cellular composition and total number of mast cells were determined. A clinical study was conducted on 26 cases of thoracoplastic with the use of polypropylene mesh in the pulmonary-surgical department of the Seaside regional antituberculous dispensary in Vladivostok.

**Results.** During the experimental study, it was recorded that the implant used in the reconstruction of the chest has a pronounced reactogenicity from the first day, which manifests itself as a local inflammatory reaction with the concentration of mast cells. The population of mast cells progressively declined by the 30th day, while an increase in the number of macrophages and fibroblasts was observed with the advent of giant multinuclear cells of foreign bodies. On the 30th day after the operation, a widespread post-inflammatory reactive fibrosis and angiomatosis with chronic productive inflammation was observed in the experiment. In clinical observation, the resulting inflammatory reaction around the endoprosthesis spreads to the surrounding tissues and lung, which contributes to the formation of pronounced pulmonary fibrosis and restriction of a specific process.

**Key words:** tuberculosis, thoracoplasty, polypropylene mesh

Актуальной задачей терапии фиброзно-кавернозного туберкулеза легких остается совершенствование методов лечения для достижения ликвидации каверны и клинического выздоровления с минимальными остаточными изменениями. При развитии мультирезистентной устойчивости микобактерий, подобрать эффективные противотуберкулезные препараты не представляется возможным, вследствие этого возникает необходимость хирургического вмешательства на пораженном легком [1].

Выбор объема и способа торакопластики напрямую зависит от локализации и размеров каверны. Для создания эффективного коллапса деструктивной полости небольших размеров, в большинстве методов закрытия дефекта грудной клетки используются местные ткани [2]. При больших полостях и обширных дефектах легочной ткани для компрессии пораженного отдела, перспективным направлением является применение синтетических сетчатых эндопротезов [3, 4]. Эффективный избирательный коллапс полости деструкции с формированием локального фиброза приводит к ограничению воспалительной реакции и стабилизации специфического процесса [5, 6].

Целью настоящей работы явилось экспериментальное и клиническое исследование процесса репарации при торакопластике с применением полипропиленовой сетки “Surgipro”.

### Материалы и методы

В 2017 году на базе легочного хирургического отделения Приморского краевого противотуберкулезного диспансера выполнено 26 торакопластик с применением полипропиленовой сетки “Surgipro”. Средний возраст больных составил  $41,8 \pm 2,5$  года. Мужчин – 17 (65,4%) случая, женщин – 9 (34,6%). Пациенты поступали после курса антибактериальной терапии с установленным диагнозом фиброзно-кавернозный туберкулез легких.

Методика проведения авторского способа операции заключается в формировании нового плеврального купола и контролируемого коллапса верхушки легкого путем фиксации трансплантата из синтетической сетки, шириной от 2 до 5 см длиной до 15 см к I либо II грудинно-реберному сочленению и натягиванию к реберно-позвоночному отрезку не резецированного ребра после экстраплеврального пневмолиза верхушки легкого [7, 8]. Дренаж подключали к активной аспирации и удаляли, когда отделяемого за сутки становилось менее 100 мл. После операции все больные получали антибактериальную терапию с учетом чувствительности возбудителя к противотуберкулезным препаратам.

Для определения реакции тканей на полипропиленовую сетку “Surgipro” было проведено экспериментальное исследование на крысах линии Вистар – 12 половозрелых крысах-самцах массой 200-250 г. Поставка

крыс осуществлялась из вивария Тихоокеанского института биоорганической химии ДВО РАН.

Имплантиция полипропиленовой сетки “Surgipro” размером 1,0x1,0 см проводилась животным на заднебоковой поверхности грудной клетки справа (n=9). Лоскут ткани окружающий имплантат изучали спустя 1, 10 и 30 суток после операции. В качестве контроля материал взят от интактных крыс (n=3), которые содержались в одинаковых с экспериментальными животными условиях. Из эксперимента животных выводили путем декапитации на фоне тиопенталового наркоза, после чего образцы подлежащие исследованию заключали в полистирол и определяли клеточный состав. Для этого одни срезы окрашивали гематоксилин-эозином, метиленовым синим, а другие изучали флюоресцентно-гистохимическим методом для выявления катехоламинов (Furness, Costa, 1975). Отдельно вычисляли коэффициент дегрануляции тучных клеток (ТК) по формуле:  $A=C/B$ , где С – количество дегранулирующих клеток, В – общее число ТК. Значимость различий сравниваемых величин оценивали с помощью t-критерия Стьюдента.

Эксперимент проводился со строгим соблюдением требований Европейской конвенции (Страсбург, 1986) по содержанию, кормлению и уходу за подопытными животными, а также выводу их из эксперимента и последующей утилизации. В постановке опытов руководствовались требованиями Всемирного общества защиты животных (WSPA) и Европейской конвенции по защите экспериментальных животных. Исследование одобрено междисциплинарным этическим комитетом.

Математическая обработка результатов исследования проведена с использованием программы Microsoft Excel 2010, программы БИОСТАТ (Biostatistics Version 4.03 by Stanton A. Glantz, USA 1998 г.).

### Результаты и их обсуждение

Имплантиция любого чужеродного материала влечет за собой воспалительно-репаративную реакцию окружающих тканей. Итог первых суток экспериментального вмешательства указывал на развитие вокруг имплантата экссудативной реакция по типу асептического серозного воспаления с появлением полинуклеарных лейкоцитов и тучных клеток веретеновидной и сферической формы с профильным полем 200-300 мкм<sup>2</sup> в количестве  $38 \pm 4$  ( $p < 0,05$ ).

Через 10 дней выявлялась созревающая грануляционная ткань с нежной сетью коллагеновых волокон, численность полиморфноядерных лейкоцитов значительно уменьшилось, количество лимфоцитов, макрофагов и фибробластов увеличилось, появились гигантские многоядерные клетки инородных тел. Количество тучных клеток снижалось до  $14 \pm 3$  ( $p < 0,05$ ), коэффициент дегрануляции в популяции ТК выявляемой метиленовым синим составляет 0,7%.

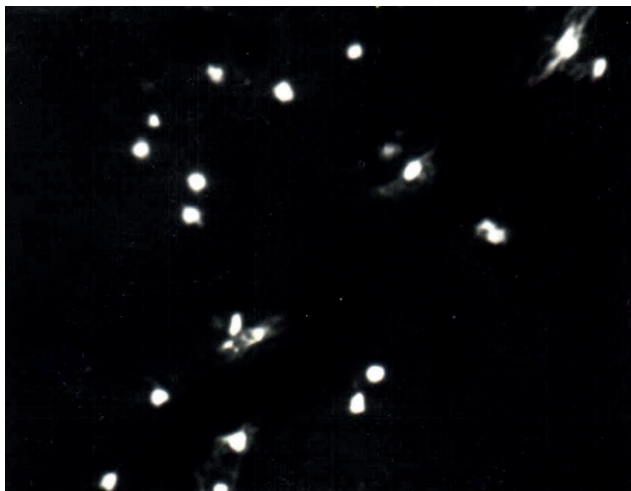


Рис. 1. Тучные клетки в зоне имплантата, первые сутки (Furness, Costa, x 100). / Fig. 1. Fat cells in the implant area, first day (Furness, Costa, x 100).

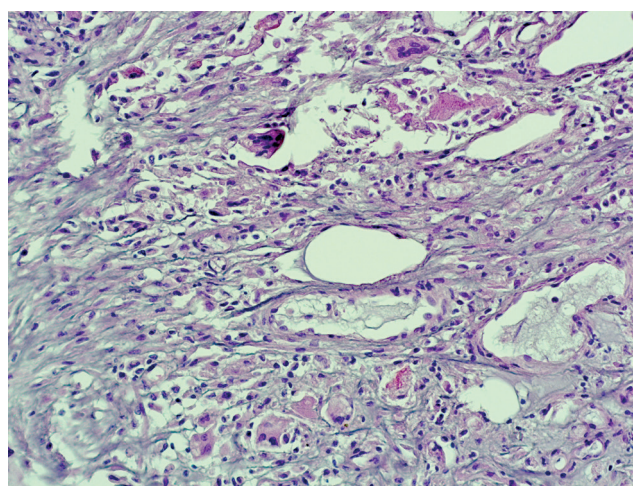


Рис. 2. Распространенный фиброз стенки с обилием гигантских клеток типа «инородных тел» (гематоксилин-эозин, x 20). / Fig. 2. Common fibrosis of the wall with an abundance of giant cells of the type of "foreign bodies" (hematoxylin-eosin, x 20).

К 30-м суткам признаки интерстициального воспаления редуцировались, число клеточных форм статистически значимо сокращалось, отмечалось запускание сосудов, образовывалась фиброзная капсула, где среди рубцовой ткани встречались единичные островки грануляций. Количество ТК в этот период снижалось до минимального уровня (2-3 шт в поле зрения), что соответствовало контрольным значениям у не оперированных крыс ( $p > 0,05$ ).

Анализ историй болезни оперированных пациентов с фиброзно-кавернозным туберкулезом легких, выявил, что лекарственная устойчивость туберкулезной палочки к химиопрепаратам обнаружена у 15 (57,7%) пациентов. Вмешательство проводилось под эндотрахеальным наркозом продолжительностью  $88,3 \pm 5,6$  минут. Кровопотеря во время операции составила в среднем  $183,3 \pm 18,3$  мл. В раннем послеоперационном периоде наблюдалось обострение туберкулезного процесса у 2 (7,7%), гиперэкссудация - 6 (23,1%) больных, что связано по нашему мнению с проблемой приверженности пациентов к лечению. Осложнений с техникой операции общехирургического характера не наблюдалось. Однако в одном случае при обострении специфического процесса с открытием бронхоторакального свища потребовалось повторное вмешательство на 30-е сутки, для закрытия дефекта, и снятия полипропиленовой сетки.

Биоптат взятый у больного на 30 сутки после имплантации изучали гистологическими методами на предмет процессов проходящих в окружающих имплантат тканях. Результаты исследования показали распространенный поствоспалительный реактивный фиброз, ангиоматоз с хроническим продуктивным воспалением из лимфоцитов, гистиоцитов и гиганто-

клеточной реакцией. Тучные клетки не выявлялись, что связано, по нашему мнению со стимулирующим влиянием ТК на фибриллогенез с активацией ими функции фибробластов. О чем также свидетельствует снижение числа ТК в гистологических срезах в эксперименте.

Имплантат применяемый нами из пропиленовой сетки вызывает избирательный коллапс полости деструкции и служит каркасом для врастания соединительной ткани при формировании нового плеврального купола. Возникающая воспалительная реакция вокруг эндопротеза распространяется на окружающие ткани и легкое, способствует формированию выраженного пневмофиброза и ограничению воспалительного процесса. Кроме того, сетка придает дополнительную прочность собственным тканям при закрытии дефекта грудной клетки.

## Выводы

Таким образом, в ходе настоящего экспериментального и клинического исследования зарегистрировано, что применение полипропиленовой сетчатого имплантата "Surgipro" активизирует процесс продуктивного воспаления. Локально происходит эффективный избирательный коллапс полости деструкции с формированием фиброза, что приводит к ограничению воспалительной реакции и стабилизации специфического процесса.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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



## Список литературы

1. Kuhtin O, Veith M, Alghanem M, Martel I, Giller D, Haas V, Lampl L. Thoracoplasty-Current View on Indication and Technique. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018.
2. Krasnov D, Krasnov V, Skvortsov D, Felker I. Thoracoplasty for Tuberculosis in the Twenty-first Century. *Thoracic Surgery Clinics*. 2017; 27: 2: 99-111.
3. Dewan RK, Moodley L. Resurgence of therapeutically destitute tuberculosis: amalgamation of old and newer techniques. *J Thorac Dis*. 2014; 6: 3: 196-201.
4. Белов С.А. Торакопластика с применением полипропиленовой сетки в лечении туберкулеза легких. *Туберкулез и болезни легких*. 2017; 12: 6-9.
5. Милякова М.Н., Пономарева Ю.В., Грибкова О.В., Сарбаева Н.Н., Лимарева Л.В., Богуш В.В. Функциональные особенности макрофагов при взаимодействии с имплантатами для герниопластики. *Современные проблемы науки и образования*. 2016; 3: 189.
6. Белов С.А., Григорюк А.А. Цитокины в коллапсохирургии туберкулеза легких. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2018; 3(2): 39-42.
7. Белов С.А., Панчоян В.М. Патент 2634681 РФ, МПК А61В17/00. Способ хирургического лечения туберкулеза легких; заявл. 15.09.2016, опубл. 02.11.2017. Бюл. №31.
8. Белов С.А., Панчоян В.М., Григорюк А.А., Шаповалов А.С., Бобырева М.Г., Пименов Н.А., Суднищников В.В. Патент 2634625 РФ, МПК А61В17/00. Способ хирургического лечения туберкулеза легких; заявл. 15.09.2016, опубл. 02.11.2017. Бюл. №31.

## Информация об авторах

1. Белов Сергей Анатольевич - к.м.н., торакальный хирург 4-го легочного хирургического отделения Приморского краевого противотуберкулезного диспансера, e-mail: sur\_belove@mail.ru
2. Григорюк Александр Анатольевич - к.м.н., доцент Института хирургии Тихоокеанского государственного медицинского университета, e-mail: aa\_grig@mail.ru
3. Краснов Денис Владимирович - д.м.н., заведующий легочно-хирургическим отделением Новосибирского научно-исследовательского института туберкулеза, e-mail: Krasnov77@bk.ru

## Цитировать:

Белов С.А., Григорюк А.А., Краснов Д.В. Применение полипропиленовой сетки при торакопластике: экспериментальное и клиническое исследование. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 3: 172-175. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-172-175.

## To cite this article:

Belov S.A., Grigoryuk A.A., Krasnov D.V. The Use of Polypropylene Mesh in Thoracoplasty: an Experimental and Clinical Study. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 3: 172-175. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-172-175.

## References

1. Kuhtin O, Veith M, Alghanem M, Martel I, Giller D, Haas V, Lampl L. Thoracoplasty-Current View on Indication and Technique. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2018.
2. Krasnov D, Krasnov V, Skvortsov D, Felker I. Thoracoplasty for Tuberculosis in the Twenty-first Century. *Thoracic Surgery Clinics*. 2017; 27: 2: 99-111.
3. Dewan RK, Moodley L. Resurgence of therapeutically destitute tuberculosis: amalgamation of old and newer techniques. *J Thorac Dis*. 2014; 6: 3: 196-201.
4. Belov SA. Thoracoplasty with polypropylene mesh in pulmonary tuberculosis treatment. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2017; 95: 12: 6-9. (In Russ.)
5. Milyakova MN, Ponomareva YuV, Gribkova OV, Sarbaeva NN, Limareva LV, Bogush VV. Functional features of macrophages during the interaction with implants for hernioplasty. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016; 3: 189. (in Russ.)
6. Belov SA, Grigoryuk AA. Cytokines in surgery of pulmonary tuberculosis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2018; 3(vol. 2): 39-42. (in Russ.)
7. Belov SA, Panchoyan VM. Patent 2634681 RF, MPK A61B17/00. Sposob khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh; zayavl.15.09.2016, opubl. 02.11.2017. Byul. №31. (in Russ.)
8. Belov SA, Panchoyan VM, Grigoryuk AA, Shapovalov AS, Bobyreva MG, Pimenov NA, Sudnischikov VV. Patent 2634625 RF, MPK A61B17/00. Sposob khirurgicheskogo lecheniya tuberkuleza legkikh; zayavl.15.09.2016, opubl. 02.11.2017. Byul. №31. (in Russ.)

## Information about the Authors

1. Sergey Anatolyevich Belov - Ph.D., thoracic surgeon of the 4th pulmonary surgical Department, Seaside regional antituberculous dispensary, e-mail: sur\_belove@mail.ru
2. Alexander Anatolyevich Grigoryuk - Ph.D., associate Professor of the Institute of surgery of the Pacific state medical University, e-mail: aa\_grig@mail.ru
3. Denis Vladimirovich Krasnov - M.D., head of the pulmonary surgery Department of the Novosibirsk tuberculosis research institute, e-mail: Krasnov77@bk.ru

## Сравнительный экспериментальный анализ использования различных сетчатых имплантатов

© Б.В. СИГУА<sup>1</sup>, В.П. ЗЕМЛЯНОЙ<sup>1</sup>, Г.А. МИХАЙЛОВ<sup>2</sup>, И.П. МАВИДИ<sup>3</sup>, Е.А. ЗАХАРОВ<sup>1</sup>, Д.С. САХНО<sup>1</sup>, С.А. ВИННИЧУК<sup>1</sup>, Д.Ф. ЧЕРЕПАНОВ<sup>4</sup>, В.А. МЕЛЬНИКОВ<sup>1</sup>, Д.В. КУЛАГИН<sup>1</sup>, Г.З. БЕРИЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия.

<sup>2</sup>СПБ ГБУЗ «Елизаветинская больница», Санкт-Петербург, Россия.

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. Академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия.

<sup>4</sup>ФГБУЗ Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия.

**Актуальность.** Герниопластика с использованием сетчатого эксплантата является одной из самых распространенных операций, выполняемых в хирургических стационарах по всему миру. Несмотря на достижение химической промышленности и обилие различных эндопротезов, они не лишены некоторых недостатков. Проблема поиска пластического материала, соответствующего требованиям идеального эндопротеза, является по-прежнему актуальной.

**Цель.** Изучить в эксперименте сроки прорастания соединительной ткани сетчатых эндопротезов различных фирм-производителей в интактных и компрометированных условиях (асептическое воспаление).

**Материалы и методы.** Экспериментальное исследование было проведено на 4 кроликах породы «Шиншилла». Всем животным в области спинки по обеим сторонам от позвоночника выполнили по 4 разреза, через которые имплантировали сетчатые эндопротезы. Слева условия были интактными, справа – было смоделировано асептическое воспаление путем аппликации в операционную рану 0,3 мл скипидара на вазелиновом масле. На 11, 14, 17 и 21-е сутки производилась эксцизионная биопсия. Комплекс тканей отправлялся на гистологическое исследование, с помощью которого оценивали зрелость сформировавшейся соединительной ткани и выраженность воспалительной реакции.

**Результаты.** Было установлено, что формирование зрелой соединительной ткани вокруг всех эндопротезов в условиях асептического воспаления происходило быстрее, чем в интактных условиях. При этом сроки прорастания у различных эксплантатов были различными, что следует учитывать в послеоперационном периоде.

**Заключение.** Ни одна из представленных сеток не может считаться идеальным эндопротезом.

**Ключевые слова:** эксперимент, сетчатый эндопротез, герниопластика, асептическое воспаление

## Comparative Experimental Analysis of Usage of Different Meshy Implants

© B.V. SIGUA<sup>1</sup>, V.P. ZEMLYANOV<sup>1</sup>, G.A. MIKHAYLOV<sup>2</sup>, I.P. MAVIDI<sup>3</sup>, E.A. ZAKHAROV<sup>1</sup>, D.S. SAKHNO<sup>1</sup>, S.A. VINNICHUK<sup>1</sup>, D.F. CHEREPANOV<sup>4</sup>, V.A. MELNIKOV<sup>1</sup>, D.V. KULAGIN<sup>1</sup>, G.Z. BERIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-West State Medical University named after I.I. Mechnikova, St. Petersburg, Russia.

<sup>2</sup>St. Elizabeth's hospital, St. Petersburg, Russia.

<sup>3</sup>First St. Petersburg State Medical University. Academician I.P. Pavlova, St. Petersburg, Russia.

<sup>4</sup>St. Petersburg Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia.

**Importance of the topic.** Using a net explant in Hernioplasty is one of the most common operations performed in surgical hospitals around the world. Despite of the achievement in chemical industry and the abundance of various endoprosthesis, there are always some drawbacks. Also, there is a problem in finding a plastic material that meets all the requirements of an ideal endoprosthesis and it is still relevant.

**Purpose.** Study the timing of connective tissue germination of mesh implants made by different manufacturers in intact and compromised conditions (aseptic inflammation).

**Materials and methods.** For the experiment we took 4 rabbits «Chinchilla» breed. We made 4 cuts on the back side of all animals (on both sides of the spine) which we used for the implantation of mesh implants. On the left side of the spine, the conditions were intact, on the right, aseptic inflammation was modeled by applying 0.3 ml of turpentine on liquid paraffin. On the 11th, 14th, 17th, 21st day an excision biopsy was performed. A complex of tissues was sent to histological examination, which would help us to rate the maturity of formed connective tissue that was evaluated by the severity of the inflammatory response.

**Results.** In the end of our experiment we found out that the formation of the mature connective tissue around all endoprosthesis under conditions of aseptic inflammation occurred faster than in intact conditions. On the other hand, the time of germination in the explants was different, which should be considered in the postoperative period.

**Conclusion.** None of the presented grids can be considered an ideal endoprosthesis.

**Key words:** experiment, mesh implants, hernioplasty, aseptic inflammation

Одной из актуальных задач современной хирургии является оптимизация путей и способов хирургического лечения больных с грыжами передней брюшной стенки [1,2].

С началом эры синтетических сетчатых протезов для дополнительного укрепления передней брюшной стенки значительно уменьшилась частота рецидивов вентральных грыж, ранее достигавшая, по различным данным, от 10 до 45,5%. На сегодняшний день аллопротезирование брюшной стенки синтетическими материалами является золотым стандартом хирургического лечения вентральных грыж [3-5]

В мире за год производится около 1 миллиона герниопластик с использованием синтетических эксплантов [3, 6]. Использование последних привело к снижению частоты рецидивов до 10% и дало возможность ликвидировать обширные дефекты брюшной стенки, ранее считавшиеся некорректируемыми [1,2,6,7]

Современная отечественная и зарубежная химическая промышленность выпускает синтетические протезы высокой прочности, имеющие относительную биологическую инертность [3; 5; 7]. Вместе с тем основные типы протезов для герниопластики также имеют определенные недостатки [8,9]

Одним из осложнений традиционного грыжесечения является нарушение половой функции у мужчин репродуктивного возраста, так как паховая грыжа, и особенно пахово-мошоночные и тестикулярные ее формы, – это факторы, влияющие на сперматогенез [10,11] При анализе литературных данных установлено, что многие авторы указывают на различные виды нарушений со стороны репродуктивной функции мужчин, возникающие в разные сроки послеоперационного периода при проведении герниопластики с использованием сетчатого имплантата, связывая их, как правило, лишь с интраоперационными осложнениями, не отмечая возможной роли сетчатых имплантатов. При установке имплантата во время проведения

герниопластики происходит его непосредственный контакт с семявыносящим протоком, что, учитывая выраженность воспалительной реакции всех окружающих тканей, не может не сказываться на его состоянии. Поэтому остается актуальной проблема поиска пластического материала, отвечающего требованиям идеального герниопротеза, то есть имеющего не только высокую прочность, но и максимальную гистосовместимость [9; 12].

Цель исследования. Изучить в эксперименте сроки прорастания соединительной тканью сетчатых эндопротезов различных типов в интактных и компрометированных условиях (асептическое воспаление).

### Материалы и методы

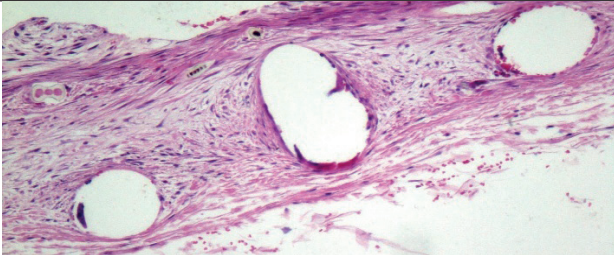
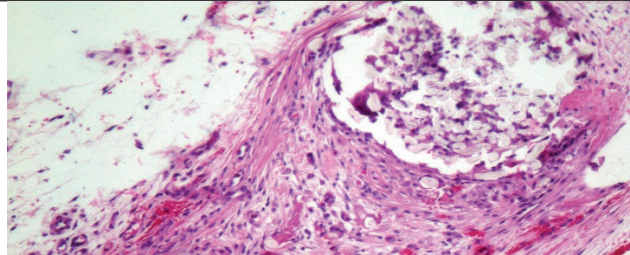
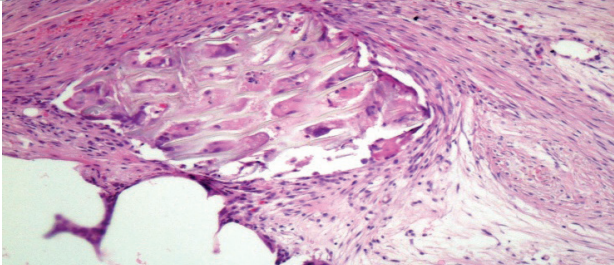
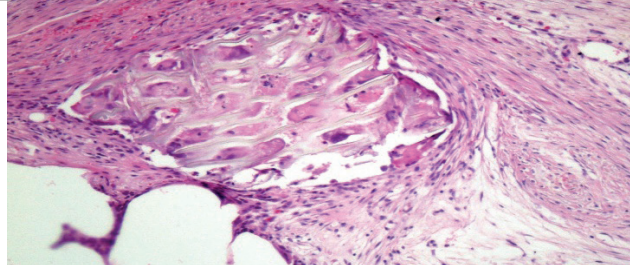
В эксперименте было использовано 4 особи кроликов породы Шиншилла, самцы, массой 3500±500 г. Гуманное отношение с животными осуществлялось в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации N 708н "Об утверждении правил лабораторной практики" от 23 августа 2010 г. Эксперимент был проведен в виварии №2 научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России. В качестве анестезии внутримышечно использовалась смесь 2% растворов Кетамина (100 мг/кг массы тела) и Ксилазина (5 мг/кг массы тела). Всем животным в области спинки выполнялось по 4 стандартизованных линейных разрезов в пределах кожи, подкожной жировой клетчатки длиной 3 см по обеим сторонам от позвоночника. В операционных ранах, расположенных слева от позвоночника, условия считались интактными, и была выполнена фиксация сетчатых эндопротезов размерами 2\*2 см к мышцам спины отдельными узловыми швами нитью Prolen 4/0. Справа же – было смоделировано асептическое воспаление путем аппликации в операционную рану 0,3 мл скипидара на вазелиновом масле [13]. Фиксация сет-

Таблица 1 / Table 1

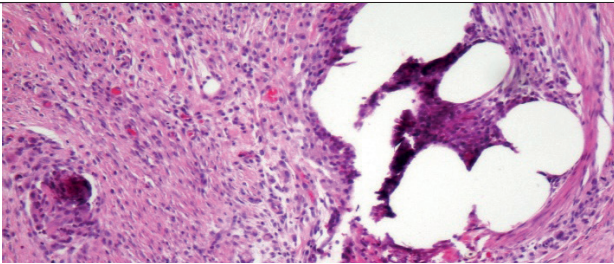
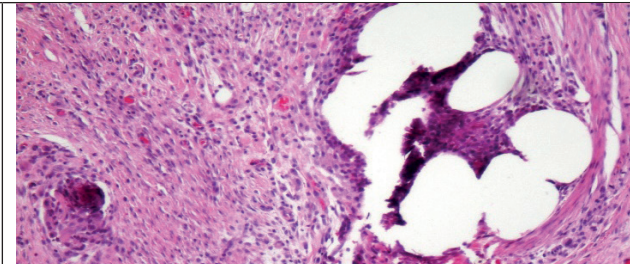
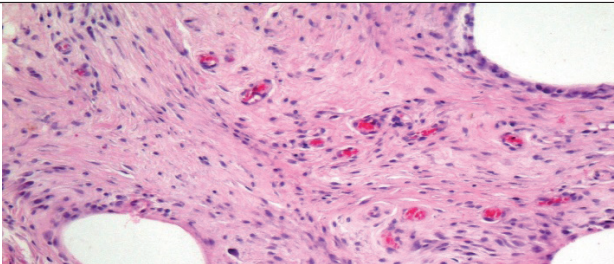
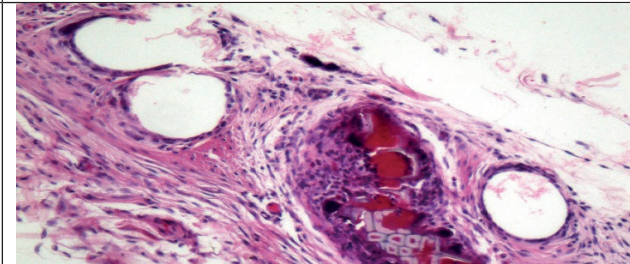
#### *Расположение сетчатых эндопротезов / Location of mesh endoprotheses*

№ разреза / № cut	Вид сетчатого эндопротеза / Type of mesh endoprosthesis
1	Стандартный полипропиленовый эндопротез (Сетка №1) / Standard polypropylene endoprosthesis (Grid №1)
2	Верхняя часть анатомической композиционной полурассасывающейся сетки, используемой для лапароскопической герниопластики, состоящая из полиэстера (Сетка №2) / The upper part of the anatomical composite semi-absorbable mesh used for laparoscopic hernioplasty, consisting of polyester (Grid №2)
3	Нижняя часть анатомической композиционной полурассасывающейся сетки, используемой для лапароскопической герниопластики, состоящая из полимолочной кислоты (Сетка №3) / The lower part of the anatomical composite semi-absorbable mesh used for laparoscopic hernioplasty, consisting of polylactic acid (Grid №3)
4	Самофиксирующаяся композиционная полурассасывающаяся сетка, состоящая из 50% полиэстера и 50% рассасывающейся полимолочной кислоты (Сетка №4) / Self-fixing composite semi-absorbable mesh consisting of 50% polyester and 50% absorbable polylactic acid (Grid №4)

*Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условия и при асептическом воспалении на 11, 14 сутки / The histological picture on the grid № 1 in intact conditions and with aseptic inflammation for 11, 14 days*

	
<p>Рис. 1.1. Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условиях на 11 сутки. / Fig. 1.1. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 11th day.</p>	<p>Рис. 1.5. Гистологическая картина по сетке №1 в условиях асептического воспаления на 11 сутки. / Fig. 1.5. The histological picture on the grid №1 in aseptic inflammation for 11 days.</p>
	
<p>Рис. 2.1. Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условиях на 14 сутки. / Fig. 2.1. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 14th day.</p>	<p>Рис. 2.5. Гистологическая картина по сетке №1 в условиях асептического воспаления на 14 сутки. / Fig. 2.5. The histological picture on the grid №1 in aseptic inflammation for 14 days</p>

*Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условия и при асептическом воспалении на 17, 21 сутки / The histological picture on the grid №1 in intact conditions and with aseptic inflammation for 17, 21 days*

	
<p>Рис. 3.1. Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условиях на 17 сутки. / Fig. 3.1. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 17th day.</p>	<p>Рис. 3.5. Гистологическая картина по сетке №1 в условиях асептического воспаления на 17 сутки. / Fig. 3.5. The histological picture on the grid №1 in aseptic inflammation for 17 days.</p>
	
<p>Рис. 4.1. Гистологическая картина по сетке №1 в интактных условиях на 21 сутки. / Fig. 4.1. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 21th day.</p>	<p>Рис. 4.5. Гистологическая картина по сетке №1 в условиях асептического воспаления на 21 сутки. / Fig. 4.5. The histological picture on the grid №1 in aseptic inflammation for 14 days.</p>

*Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условиях и при асептическом воспалении на 11, 14 суток / The histological picture on the grid No. 2 in intact conditions and with aseptic inflammation for 11, 14 days*

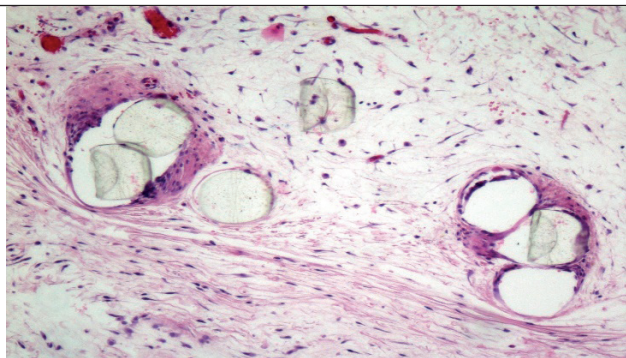


Рис. 1.2. Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условиях на 11 сутки. / Fig. 1.2. The histological picture on the grid № 2 in intact conditions on the 11th day.

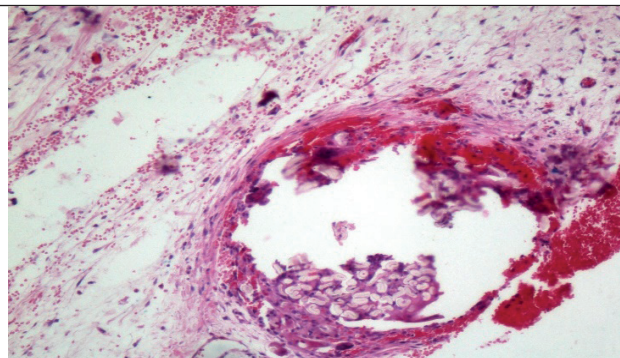


Рис. 1.6. Гистологическая картина по сетке №2 в условиях асептического воспаления на 11 сутки. / Fig. 1.6. The histological picture on the grid №2 in aseptic inflammation for 11 days

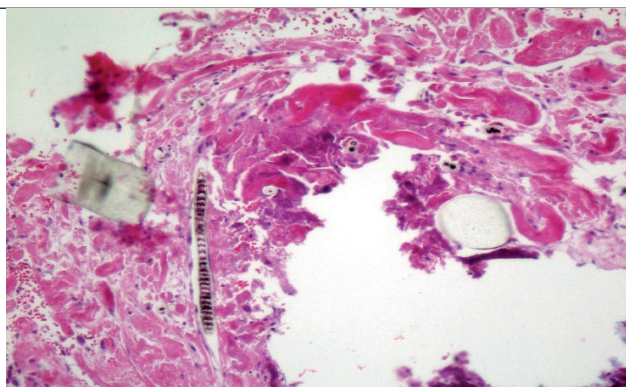


Рис. 2.2. Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условиях на 14 сутки. / Fig. 2.2. The histological picture on the grid № 2 in intact conditions on the 14th day.

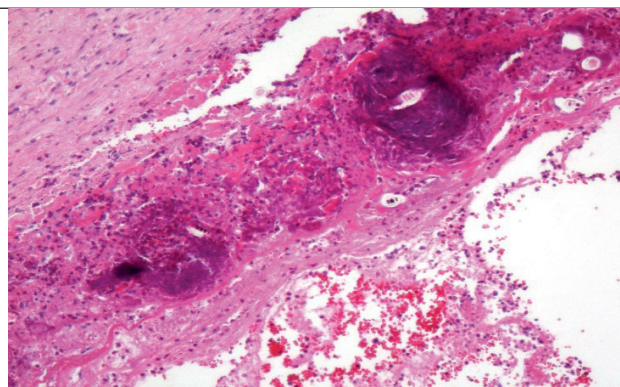


Рис. 2.6. Гистологическая картина по сетке №2 в условиях асептического воспаления на 14 сутки. / Fig. 2.6. The histological picture on the grid №2 in aseptic inflammation for 14 days

чатых эндопротезов в компрометированных условиях была выполнена на 1 сутки эксперимента. Для эксперимента были выбраны наиболее распространенные сетчатые эндопротезы, используемые как для традиционной, так и лапароскопической герниопластики, в том числе самофиксирующиеся. Расположение, а также типы сетчатых эндопротезов более подробно представлены в таблице 1.

Кожа ушивалась отдельными узловыми швами нитью капрон 3/0. На 11-ые, 17-ые и 21-ые сутки, после фиксации сетчатых эндопротезов, выполнялась эксцизионная биопсия. Комплекс тканей вместе с сетчатым эндопротезом был иссечен и отправлен на гистологическое исследование. После забора материала производился вывод животного из эксперимента путем воздушной эмболизации легочной артерии.

### Результаты и их обсуждение

Динамика прорастания соединительной тканью сетки №1 в интактных условиях и при асептическом воспалении.

Интактные условия 11 сутки: в тканях вокруг полимера формирующаяся соединительная ткань, представленная фибробластами с небольшим количеством фиброцитов, слабое перифокальное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов, единичных гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 1.1).

Асептическое воспаление 11 сутки: зрелые грануляции, соединительная ткань с неравномерной плотностью коллагена, воспалительная инфильтрация представлена сочетанием продуктивного воспаления из лимфоцитов и макрофагов и экссудативной реакцией из нейтрофилов среди волокон сетки (рис. 1.5).

Интактные условия 14 сутки: вокруг полимера слабо выраженная соединительная ткань, представленная преимущественно фибробластами, небольшим количеством фиброцитов и коллагена, продуктивное воспаление – лимфоциты, макрофаги, гигантские многоядерные клетки инородных тел (рис. 2.1).

Асептическое воспаление 14 сутки: неравномерно формирующаяся соединительная ткань (участки

*Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условия и при асептическом воспалении на 17, 21 сутки / The histological picture on the grid №2 in intact conditions and with aseptic inflammation for 17, 21 days*

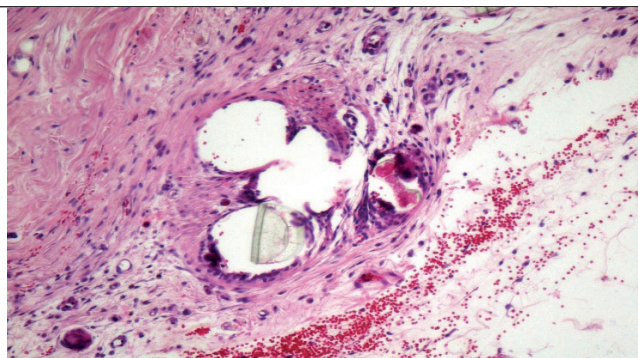


Рис. 3.2. Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условиях на 17 сутки. / Fig. 3.2. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 17th day.

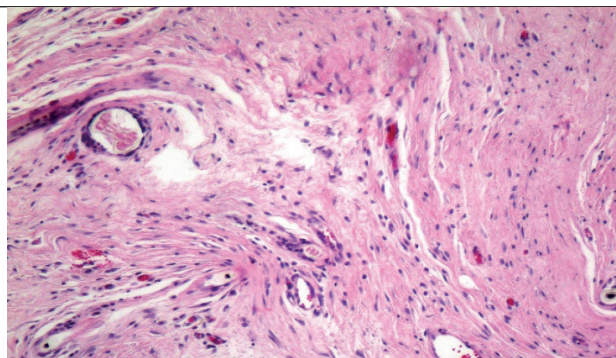


Рис. 3.6. Гистологическая картина по сетке №2 в условиях асептического воспаления на 17 сутки./ Fig. 3.6. The histological picture on the grid №2 in aseptic inflammation for 17 days

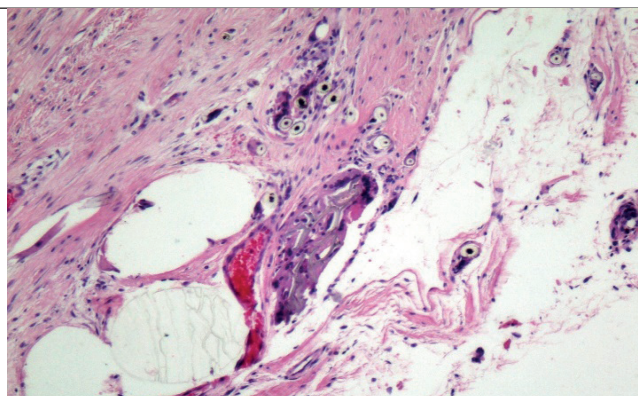


Рис. 4.2. Гистологическая картина по сетке №2 в интактных условиях на 21 сутки. / Fig. 4.2. The histological picture on the grid № 1 in intact conditions on the 21th day.

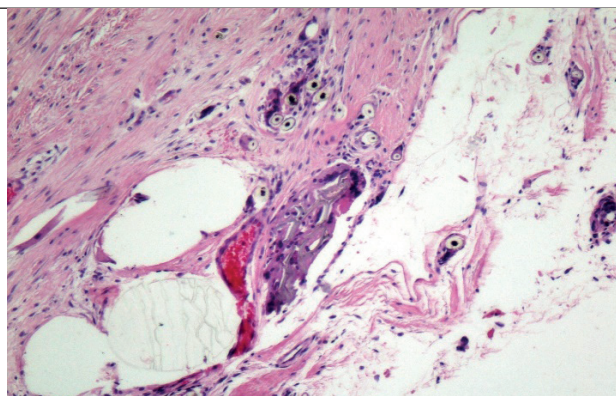


Рис. 4.6. Гистологическая картина по сетке №2 в условиях асептического воспаления на 21 сутки. / Fig. 4.6. The histological picture on the grid №2 in aseptic inflammation for 21 days.

умеренно зрелой ткани, чередуются с участками, в которых преобладают фибробласты), очаги кровоизлияний, вокруг полимера небольшое воспаление – лимфоциты, макрофаги, единичные многоядерные клетки инородных тел (рис. 2.5).

Интактные условия 17 сутки: соединительная ткань выражено слабо, большое количество фибробластов, очаги формирования коллагеновых волокон, воспаление вокруг полимера представлено лимфоцитами, макрофагами, гигантскими многоядерными клетками инородных тел, небольшим количеством нейтрофилов (рис. 3.1).

Асептическое воспаление 17 сутки: зрелая соединительная ткань с большим количеством фиброцитов и коллагена, грануляциями, участками некроза с нейтрофильной инфильтрацией, вокруг полимера преимущественно экссудативный инфильтрат, представленный нейтрофилами, с небольшим количеством лимфоцитов, имеются обширные очаги асептических некрозов, некрозов с нейтрофилами (рис. 3.5).

Интактные условия 21 сутки: формирующаяся соединительная ткань, состоящая преимущественно из фибробластов, вокруг полимера слабо выраженное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов, единичных гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 4.1).

Асептическое воспаление 21 сутки: преимущественно зрелая соединительная ткань с достаточным количеством фиброцитов и коллагена, вокруг полимера продуктивное воспаление с небольшим количеством лимфоцитов и макрофагов, имеются небольшие некрозы с нейтрофилами (рис. 4.5).

Формирование зрелой соединительной ткани в интактных условиях более 21 суток. В условиях воспаления на 17-ые сутки, а на 21-ые сутки стихание воспалительного процесса.

Динамика прорастания соединительной тканью сетки №2 в интактных условия и при асептическом воспалении.

Интактные условия 11 сутки: в тканях вокруг полимера формирующаяся соединительная ткань, пред-

*Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условия и при асептическом воспалении на 11, 14 сутки / The histological picture on the grid №3 in intact conditions and with aseptic inflammation for 11, 14 days*

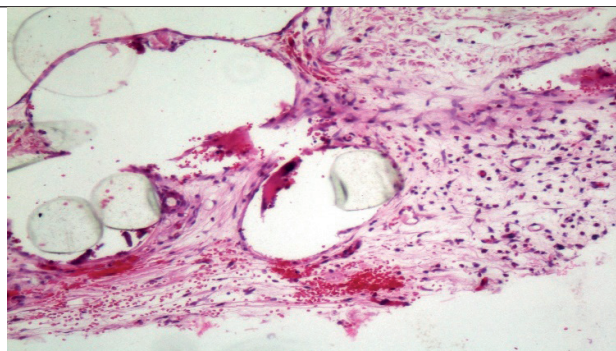


Рис. 1.3. Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условиях на 11 сутки. / Fig. 1.3. The histological picture on the grid № 3 in intact conditions on the 11th day.

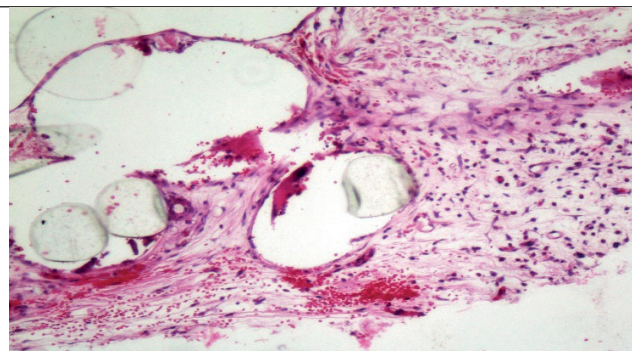


Рис. 1.7. Гистологическая картина по сетке №3 в условиях асептического воспаления на 11 сутки. / Fig. 1.7. The histological picture on the grid №3 in aseptic inflammation for 11 days.

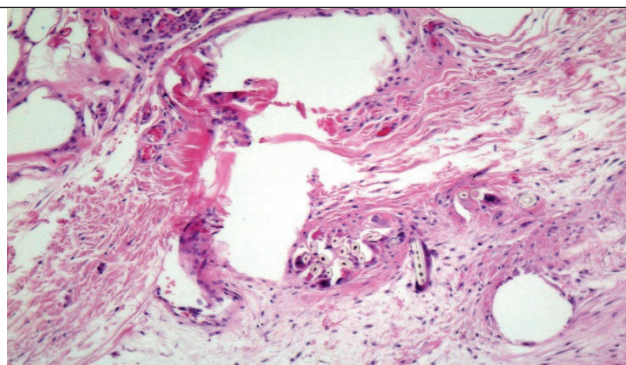


Рис. 2.3. Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условиях на 14 сутки. / Fig. 2.3. The histological picture on the grid № 3 in intact conditions on the 14th day.

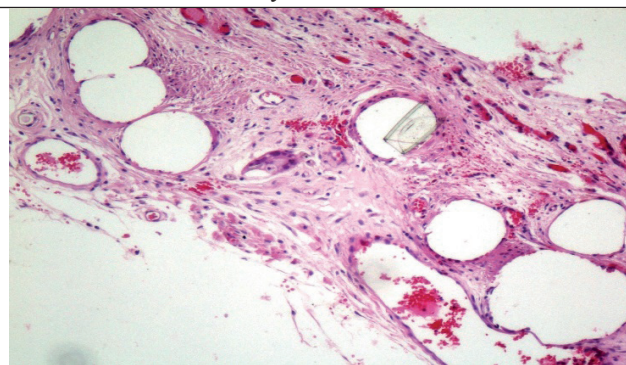


Рис. 2.7. Гистологическая картина по сетке №3 в условиях асептического воспаления на 14 сутки. / Fig. 2.7. The histological picture on the grid №3 in aseptic inflammation for 14 days.

ставленная фибробластами с небольшим количеством фиброцитов, слабое перифокальное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов, единичных гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 1.2.).

Асептическое воспаление 11 сутки: грануляции разной степени зрелости, участки кровоизлияний, в просвете сосудов лейкоцитарные стазы, отек, формирующаяся нежнвоволокнистая соединительная ткань, очаговое экссудативное воспаление с нейтрофильным инфильтратом, вокруг полимера небольшие участки некроза (рис. 1.6.).

Интактные условия 14 сутки: слабо выраженная соединительная ткань, с небольшим количеством коллагеновых волокон, перифокальное продуктивное воспаление, представленное небольшим количеством лимфоцитов и макрофагов, участки асептического некроза (рис. 2.2.).

Асептическое воспаление 14 сутки: созревающая соединительная ткань с достаточным количеством фиброцитов и коллагеновых волокон, грануляции,

участки экссудативного воспаления, представленного нейтрофилами, продуктивное воспаление вокруг полимера выражено слабо (лимфоциты, макрофаги), имеются асептические некрозы (рис. 2.6.).

Интактные условия 17 сутки: неравномерно формирующаяся соединительная ткань, фиброциты и коллаген в достаточном количестве, воспаление вокруг полимера носит преимущественно продуктивный характер (лимфоциты, макрофаги, гигантские многоядерные клетки инородных тел), имеется примесь нейтрофилов (рис. 3.2.).

Асептическое воспаление 17 сутки: неравномерно созревающая соединительная ткань с периваскулярной очаговой нейтрофильной инфильтрацией в более зрелых участках, инфильтрат вокруг полимера преимущественно скудный, представлен лимфоцитами и макрофагами, местами – с большим количеством нейтрофилов (рис. 3.6.).

Интактные условия 21 сутки: преимущественно зрелая соединительная ткань с достаточным количеством коллагена и фиброцитов, продуктивная реакция

*Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условия и при асептическом воспалении на 17, 21 сутки / The histological picture on the grid №3 in intact conditions and with aseptic inflammation for 17, 21 days*

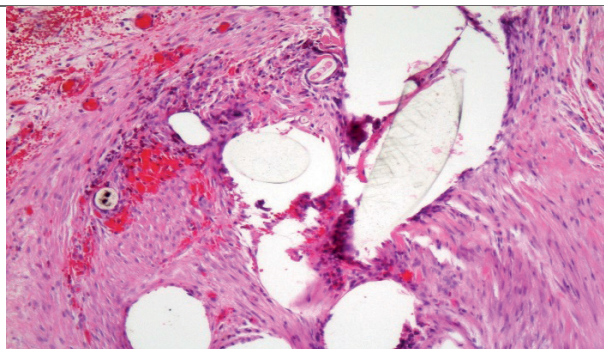


Рис. 3.3. Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условиях на 17 сутки. / Fig. 3.3. The histological picture on the grid № 3 in intact conditions on the 17th day.

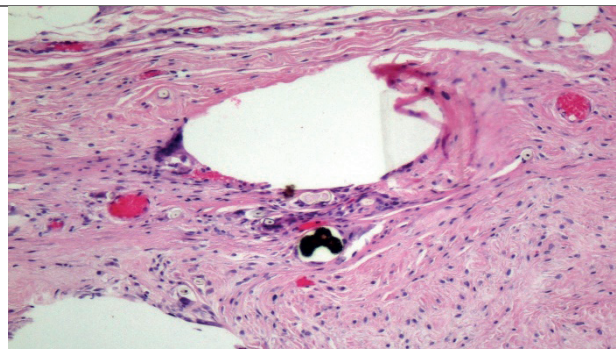


Рис. 3.7. Гистологическая картина по сетке №3 в условиях асептического воспаления на 17 сутки. / Fig. 3.7. The histological picture on the grid №3 in aseptic inflammation for 17 days

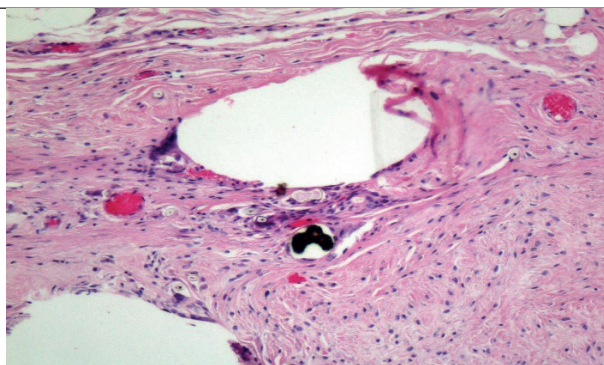


Рис. 4.3. Гистологическая картина по сетке №3 в интактных условиях на 21 сутки. / Fig. 4.3. The histological picture on the grid № 3 in intact conditions on the 21th day.

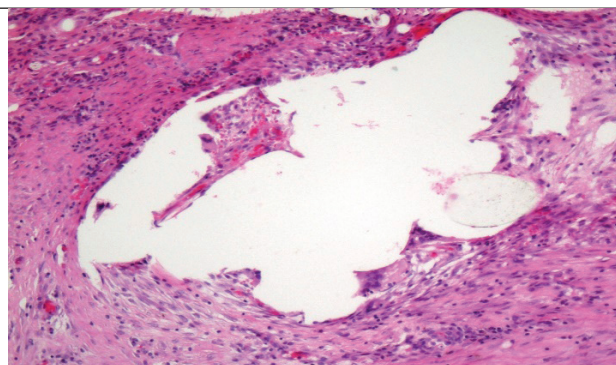


Рис. 4.7. Гистологическая картина по сетке №3 в условиях асептического воспаления на 21 сутки. / Fig. 4.7. The histological picture on the grid №3 in aseptic inflammation for 21 days.

вокруг полимера выражена умеренно, представлена лимфоцитами и макрофагами, в сосудах краевое стояние нейтрофилов (рис. 4.2).

Асептическое воспаление 21 сутки: формирующаяся соединительная ткань, состоящая преимущественно из фибробластов, вокруг полимера слабо выраженное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов, единичных гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 4.6).

В интактных условиях зрелая соединительная ткань сформировалась на 21 сутки. В условиях воспаления, формирование за 21 сутки наблюдения не произошло.

Динамика прорастания соединительной тканью сетки №3 в интактных условия и при асептическом воспалении.

Интактные условия 11 сутки: соединительная ткань более зрелая, воспалительная инфильтрация представлена небольшим количеством лимфоцитов и макрофагов, имеются участки кровоизлияний (рис. 1.3.).

Асептическое воспаление 11 сутки: вокруг полимера зрелая соединительная ткань с достаточным количеством коллагеновых волокон, в воспалительном инфильтрате – лимфоциты, макрофаги, единичные нейтрофилы (рис. 1.7.).

Интактные условия 14 сутки: соединительная ткань умеренной степени зрелости, фиброциты в достаточном количестве, сформированные коллагеновые волокна, продуктивное воспаление из небольшого количества лимфоцитов, макрофагов, гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 2.3.).

Асептическое воспаление 14 сутки: соединительная ткань умеренной степени зрелости, фиброциты в достаточном количестве, сформированные коллагеновые волокна, продуктивное воспаление из небольшого количества лимфоцитов, макрофагов, гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 2.7.).

Интактные условия 17 сутки: вокруг сетки преимущественно зрелая соединительная ткань с большим количеством фиброцитов и коллагена, слабо выраженное продуктивное воспаление из лимфоцитов



и макрофагов, имеются очаги асептического некроза (рис. 3.3.).

Асептическое воспаление 17 суток: зрелая соединительная ткань с большим количеством фиброцитов, коллагена, вокруг полимера умеренные очаговые инфильтраты из лимфоцитов и макрофагов с примесью единичных нейтрофилов (рис. 3.7.).

Интактные условия 21 сутки: неравномерно формирующаяся соединительная ткань (имеются участки незрелой ткани), продуктивное воспаление выражено слабо, представлено лимфоцитами, макрофагами, единичными гигантскими многоядерными клетками инородных тел (рис. 4.3.).

Асептическое воспаление 21 сутки: зрелая соединительная ткань с достаточным количеством фиброцитов и коллагена, участки некроза с густой нейтрофильной инфильтрацией, грануляции, воспалительная реакция вокруг полимера экссудативная, представлена преимущественно нейтрофилами с небольшим количеством лимфоцитов и макрофагов (рис. 4.7.).

В интактных условиях формирование зрелой соединительной ткани на 17 сутки (результат на 21 сутки возможно дефект эксперимента). В условиях воспаления на 17 сутки.

Динамика прорастания соединительной тканью сетки №4 в интактных условия и при асептическом воспалении.

Интактные условия 11 сутки: в тканях вокруг полимера формирующаяся соединительная ткань, представленная фибробластами с небольшим количеством фиброцитов, слабое перифокальное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов, единичных гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 1.4.).

Асептическое воспаление 11 сутки: формирующаяся соединительная ткань вокруг полимера с достаточным количеством коллагеновых волокон, фиброцитами, фибробластами, перифокальное продуктивное воспаление из лимфоцитов, макрофагов с единичными гигантскими многоядерными клетками инородных тел, нейтрофилами, в сосудах краевое стояние нейтрофилов, сладжи (рис. 1.8.).

Интактные условия 14 сутки: вокруг полимера слабо выраженная соединительная ткань, представленная преимущественно фибробластами, небольшим количеством фиброцитов и коллагена, продуктивное воспаление – лимфоциты, макрофаги, гигантские многоядерные клетки инородных тел (рис. 2.4.).

Таблица 8 / Table 8

**Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условия и при асептическом воспалении на 11, 14 сутку / The histological picture on the grid №4 in intact conditions and with aseptic inflammation for 11, 14 days**

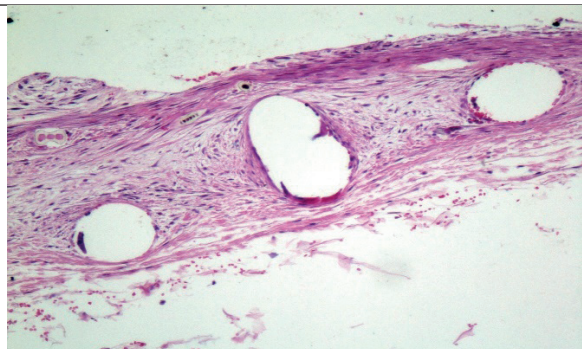


Рис. 1.4. Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условиях на 11 сутки. / Fig. 1.4. The histological picture on the grid № 4 in intact conditions on the 11th day.

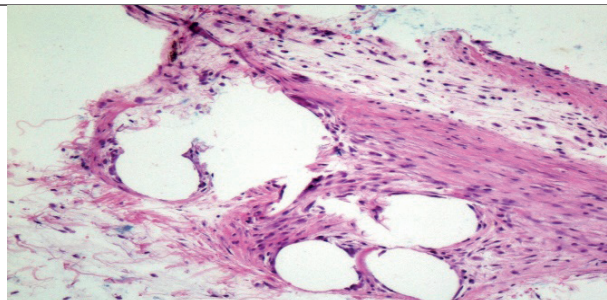


Рис. 1.8. Гистологическая картина по сетке №4 в условиях асептического воспаления на 11 сутки. / Fig. 1.8. The histological picture on the grid №4 in aseptic inflammation for 11 days.

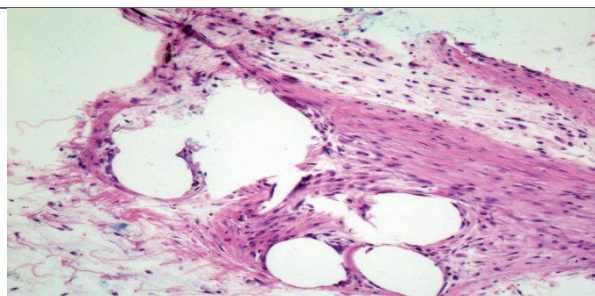


Рис. 2.4. Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условиях на 14 сутки. / Fig. 2.4. The histological picture on the grid № 4 in intact conditions on the 14th day.

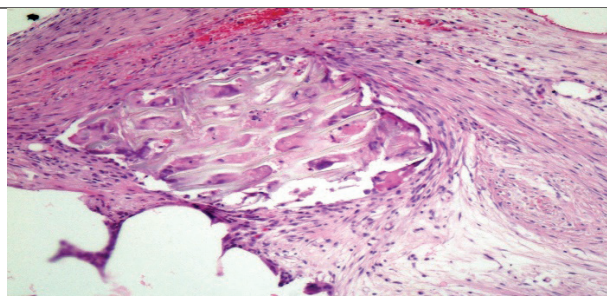


Рис. 2.8. Гистологическая картина по сетке №4 в условиях асептического воспаления на 14 сутки. / Fig. 2.8. The histological picture on the grid №4 in aseptic inflammation for 14 days

*Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условия и при асептическом воспалении на 17, 21 сутки / The histological picture on the grid №4 in intact conditions and with aseptic inflammation for 17, 21 days*

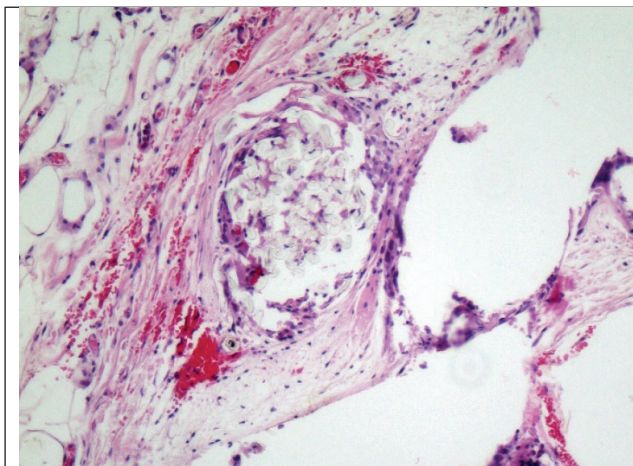


Рис. 3.4. Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условиях на 17 сутки. / Fig. 3.4. The histological picture on the grid № 4 in intact conditions on the 11th day.

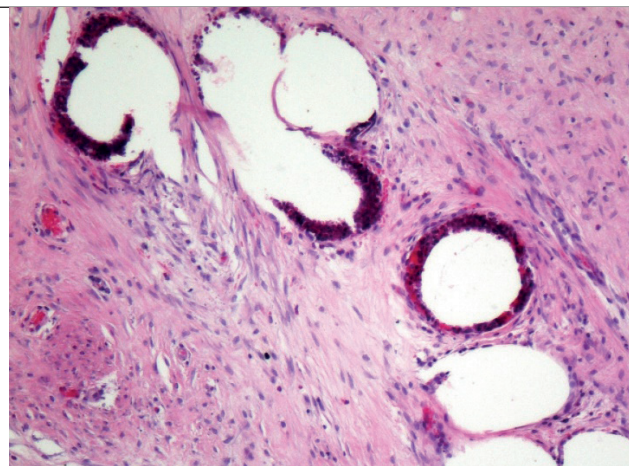


Рис. 3.8. Гистологическая картина по сетке №4 в условиях асептического воспаления на 17 сутки. / Fig. 3.8. The histological picture on the grid №4 in aseptic inflammation for 17 days

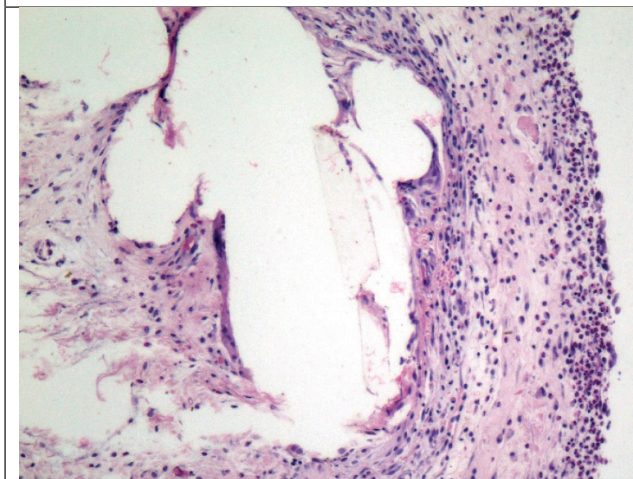


Рис. 4.4. Гистологическая картина по сетке №4 в интактных условиях на 21 сутки. / Fig. 4.4. The histological picture on the grid № 4 in intact conditions on the 21th day.

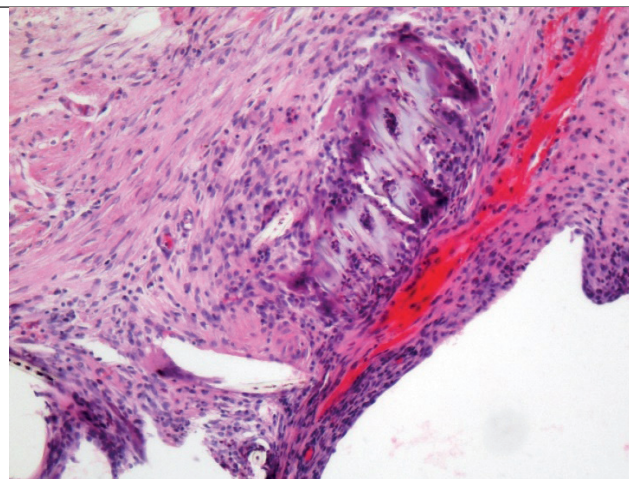


Рис. 4.8. Гистологическая картина по сетке №4 в условиях асептического воспаления на 21 сутки. / Fig. 4.8. The histological picture on the grid №4 in aseptic inflammation for 21 days.

Асептическое воспаление 14 сутки: соединительная ткань умеренной степени зрелости, фиброциты в достаточном количестве, сформированные коллагеновые волокна, продуктивное воспаление из небольшого количества лимфоцитов, макрофагов, гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 2.8).

Интактные условия 17 сутки: незрелая соединительная ткань с большим количеством фибробластов, вокруг полимера скудный инфильтрат из лимфоцитов, макрофагов, небольшого количества нейтрофилов, имеются асептические некрозы (рис. 3.4).

Асептическое воспаление 17 сутки: зрелая соединительная ткань с участками некрозов, содержащими большое количество нейтрофилов, грануляциями, во-

круг полимера некрозы, нейтрофильная инфильтрация (рис. 3.8).

Интактные условия 21 сутки: незрелая соединительная ткань с большим количеством фибробластов, грануляциями, воспалительная реакция вокруг полимера выражена слабо, представлена лимфоцитами, макрофагами, нейтрофилами (рис. 4.4).

Асептическое воспаление 21 сутки: зрелая соединительная ткань с достаточным количеством фиброцитов и коллагена, периваскулярной нейтрофильной инфильтрацией, вокруг полимера экссудат из нейтрофилов с небольшим количеством лимфоцитов и макрофагов, большим количеством гигантских многоядерных клеток инородных тел (рис. 4.8).

В интактных условиях за 21 сутки наблюдения формирования зрелой соединительной ткани не произошло. В условиях воспаления – формирование на 17 сутки.

### Заключение

Все сетчатые эндопротезы показали различные сроки прорастания зрелой соединительной тканью. В интактных условиях кратчайшее время формирования зрелой соединительной ткани показала сетка №3 – 17 суток. При использовании сетки №4 за 21 сутки наблюдения зрелая соединительная ткань не сформировалась.

Формирование зрелой соединительной ткани в условиях асептического воспаления практически у всех сетчатых эндопротезов была выше, чем в интакт-

ных условиях, что следует учитывать в послеоперационном периоде у пациентов, перенесших герниопластику.

Ни одну из представленных сеток нельзя назвать идеальным герниопротезом.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

**Участие авторов:** Сигуа Б.В. – концепция и дизайн исследования, Земляной В.П. – концепция и дизайн исследования, Михайлов Г.А. – концепция и дизайн исследования, Мавиди И.П. – анализ литературы, Захаров Е.А. – выполнение эксперимента, написание статьи, Сахно Д.С. – выполнение эксперимента, Винничук С.А. – работа с гистологическим материалом, Черепанов Д.Ф. – анализ литературы, Мельников В.А. – выполнение эксперимента, Кулагин Д.В. – выполнение эксперимента, Берия Г.З. – написание статьи.

### Список литературы

1. Чистяков Д.Б., Мовчан К.Н., Ященко А.С. К вопросу о дифференцированном выборе современных технологий герниопластики при лечении больных послеоперационными вентральными грыжами. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 5.
2. Магомедов М.М. Оценка результатов различных способов протезирующей герниопластики и критерии прогнозирования развития ранних послеоперационных осложнений. *Вестник новых медицинских технологий*. 2016; 23: 4: 123-127.
3. Васильев С.В., Мошкова Т.А. Модификация принципов протезирования брюшной стенки. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. 2014; 21: 2: 60-62.
4. Суковатых Б.С. Влияние поздней имплантационной тканевой реакции на выбор полипропиленового эндопротеза для превентивной подапоневротической пластики брюшной стенки. *Новости хирургии*. 2013; 21: 5: 11-17.
5. Сбродов М.И., Богданов Д.Ю., Кумуков М.Б. Современные имплантационные системы в герниологии. *Эндоскопическая хирургия*. 2013; 19: 6: 55-63.
6. Черкасов М.Ф., Хиндикайнен А.Ю., Помазков А.А. Методы диагностики, профилактики и лечения осложнений герниопластики. *Астраханский медицинский журнал*. 2016; 11: 4: 50-64.
7. Чистяков Д.Б., Мовчан К.Н., Ященко А.С. Риски образования спаек при интраабдоминальной имплантации в брюшную стенку сетчатых протезов, изготовленных из неоднозначных материалов, обладающих разными биоэнергетическими свойствами. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2016; 2: 2: 164-169.
8. Мамедов Р.А. Морфологическая оценка местной реакции организма при применении сетчатых материалов для протезирования передней брюшной стенки. *Новости хирургии*. 2013; 1: 23-28.
9. Мишина Е.С. Реактивные изменения соединительной ткани передней брюшной стенки в раннем послеоперационном периоде при использовании опытных образцов сетчатых эндопротезов с антибактериальным покрытием. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 2.
10. Асимов, А.С., Насури И.Б. Репродуктивная функция у мужчин после пахового грыжесечения. *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 1972; 3: 68-70.
11. Васильев, В.И. Грыжесечение как одна из причин мужского бесплодия. *Хирургия*. 1990; 8: 70-74.
12. Воровский О.О. Взаимодействие имплантированной композитной сетки с брюшиной при абдоминопластике. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2013; 3: 118-123.
13. Балабекова М.К. Лабораторная оценка асептического воспаления, вызванного на фоне интоксикации тяжелыми металлами. *Наука и новые технологии*. 2012; 1: 79-83.

### Информация об авторах

1. Сигуа Бадри Валериевич - д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова СЗГМУ им. И. И. Мечникова, e-mail: dr.sigua@gmail.com.
2. Земляной Вячеслав Петрович - д.м.н. профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Грекова, декан хирургическо-

### References

1. Chistyakov DB, Movchan KN, Yashchenko AS. On the issue of differentiated choice of modern technologies of hernioplasty in the treatment of patients with postoperative ventral hernias. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 5 (in Russ.)
2. Magomedov MM. Evaluation of the results of different methods of prosthetic hernioplasty and criteria for predicting the development of early postoperative complications. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*. 2016; 23(4): 123-127. (in Russ.)
3. Vasil'ev SV, Moshkova TA. Modification of the principles of prosthetics in abdominal wall. *Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova*. 2014; 21(2): 60-62. (in Russ.)
4. Sukovatykh BS. Influence of late implantation tissue reaction on the choice of polypropylene endoprosthesis for preventive subaponeurotic abdominal wall plasty. *Novosti khirurgii*. 2013; 21(5): 11-17. (in Russ.)
5. Sbrodov MI, Bogdanov DYU, Kumukov MB. Modern implantation systems in herniology. *Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2013; 19(6): 55-63. (in Russ.)
6. Cherkasov MF, Khindikainen AYU, Pomazkov AA. Methods of diagnosis, prevention and treatment of complications of hernioplasty. *Astrakhanskii meditsinskii zhurnal*. 2016; 11(4): 50-64. (in Russ.)
7. Chistyakov DB, Movchan KN, Yashchenko AS. The risk of formation of adhesions in intra-abdominal implantation in abdominal wall mesh prosthesis made of mixed materials with different bioenergetic properties. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*. 2016; 2(2):164-169. (in Russ.)
8. Mamedov RA. Morphological assessment of the local reaction of the body when using mesh materials for prosthetics of the anterior abdominal wall. *Novosti khirurgii*. 2013; 1: 23-28. (in Russ.)
9. Mishina ES. Reactive changes in the connective tissue of the anterior abdominal wall in the early postoperative period with the use of experimental samples of mesh endoprosthesis with antibacterial coating. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 2. (in Russ.)
10. Asimov AS, Nasuriv IB. Reproductive function in men after inguinal hernia repair. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova*. 1972; 3: 68-70. (in Russ.)
11. Vasil'ev VI. Herniation as one of the causes of male infertility. *Khirurgiya*. 1990; 8: 70-74. (in Russ.)
12. Vorovskii OO. Interaction of the implanted composite mesh with the peritoneum during abdominoplasty. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova*. 2013; 3: 118-123. (in Russ.)
13. Balabekova M.K. Laboratory assessment of aseptic inflammation caused by heavy metal intoxication. *Nauka i novye tekhnologii*. 2012; 1: 79-83. (in Russ.)

### Information about the Authors

1. Badri Valerievich Sigua - M.D., Professor of the Department of faculty surgery I. I. Grekova northwestern state medical University them. I. I. Mechnikov, e-mail: dr.sigua@gmail.com.
2. Vyacheslav Petrovich Zemlyanoy - M.D., head of the Department of faculty surgery I. I. Grekova, Dean of the surgical faculty of northwestern

- го факультета СЗГМУ им. И. И. Мечникова, e-mail: zeml.spb@mail.ru
3. Михайлов Глеб Андреевич - соискатель кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: mikhailovg@mail.ru
  4. Мавиди Инна Павловна - к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней стоматфакультета с курсом колопроктологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П.Павлова, e-mail: mavidi999@rambler.ru
  5. Захаров Евгений Алексеевич - клинический ординатор кафедры факультетской хирургии имени И.И. Грекова СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: dr.zakharovea@gmail.com.
  6. Сахно Денис Сергеевич - студент СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: denis\_sahno@mail.ru
  7. Винничук Сергей Анатольевич - к.м.н., доцент кафедры патологической анатомии, заведующий Центральным патологоанатомическим отделением ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: s.a.vinnichuk@gmail.com
  8. Черепанов Дмитрий Феликсович - к.м.н., ФГБУЗ Санкт-Петербургская клиническая больница Российской академии наук, заведующий хирургическим отделением, e-mail: dfcherepanov@mail.ru
  9. Мельников Вячеслав Александрович - клинический ординатор кафедры факультетской хирургии имени И.И. Грекова СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: melnikov.szgmu@yandex.ru
  10. Кулагин Дмитрий Владимирович - студент СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: d.culagin@yandex.ru
  11. Берия Георгий Зурабович - студент СЗГМУ им. И.И. Мечникова, e-mail: georgyb7@gmail.com
3. Gleb Andreevich Mikhailov - candidate of the Department of faculty surgery I. I. Grekova northwestern state medical University them. I. I. Mechnikova, e-mail: mikhailovg@mail.ru
  4. Inna Pavlovna Mavidi - Ph.D., associate Professor of the surgical diseases chair of stomatocytes with the course of Coloproctology of the First St. Petersburg state medical University. academician I. P. Pavlov, e-mail: mavidi999@rambler.ru
  5. Evgeny Alexeevich Zakharov - clinical resident of the Department of faculty surgery I. I. Grekova northwestern state medical University them I. I. Mechnikov, e-mail: dr.zakharovea@gmail.com.
  6. Denis Sergeevich Sakhno - student northwestern state medical University them I.I. Mechnikova, e-mail: denis\_sahno@mail.ru
  7. Sergey Anatolievich Vinnichuk - Ph.D., associate Professor of the Department of pathological anatomy, head of the Central pathology office of the northwestern state medical University them. I. I. Mechnikova, e-mail: s.a.vinnichuk@gmail.com
  8. Dmitry Feliksovich Cherepanov - Ph.D., St. Petersburg clinical hospital of the Russian Academy of Sciences, head of surgical Department, e-mail: dfcherepanov@mail.ru
  9. Vyacheslav Alexandrovich Melnikov - clinical resident of the Department of faculty surgery I. I. Grekova northwestern state medical University them I. I. Mechnikova, e-mail: melnikov.szgmu@yandex.ru
  10. Dmitry Vladimirovich Kulagin - student northwestern state medical University them I. I. Mechnikova, e-mail: d.culagin@yandex.ru
  11. Georgy Zurabovich Beria - student of SSMU. I. I. Mechnikova, e-mail: georgyb7@gmail.com

**Цитировать:**

Сигуа Б.В., Земляной В.П., Михайлов Г.А., Мавиди И.П., Захаров Е.А., Сахно Д.С., Винничук С.А., Черепанов Д.Ф., Мельников В.А., Кулагин Д.В., Берия Г.З. Сравнительный экспериментальный анализ использования различных сетчатых имплантатов. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 3: 176-186. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-176-186.

**To cite this article:**

Sigua B.V., Zemlyanoy V.P., Mikhaylov G.A., Mavidi I.P., Zakharov E.A., Sakhno D.S., Vinnichuk S.A., Cherepanov D.F., Melnikov V.A., Kulagin D.V., Beria G.Z. Comparative Experimental Analysis of Usage of Different Meshy Implants. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 3: 176-186. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-176-186.

## Алгоритм антибиотикопрофилактики при открытых переломах трубчатых костей. Экспериментальное исследование

© И.И. ГОРДИЕНКО, С.А. БОРИСОВ, Н.А. ЦАП

Уральский государственный медицинский университет, ул. Репина, д. 3, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

**Актуальность.** Стремительное развитие новых технологий в хирургии открыло широкие горизонты для выполнения сложных оперативных вмешательств. При этом сократилась продолжительность операций, снизилась травматичность и стали уходить в прошлое широкие оперативные доступы. Однако инфекционный процесс в зоне оперативного действия, остаётся острой проблемой хирургии и на сегодняшний день. Инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) – это инфекции, которые развиваются в течение 30 дней после хирургического вмешательства или в течение года после установки протеза (клапанов сердца, сосудов или сустава).

**Цель.** Разработать алгоритм периоперационной антибиотикопрофилактики при открытых переломах трубчатых костей на основании экспериментального исследования.

**Материалы и методы.** Экспериментальное исследование проводилось на 60 половозрелых морских свинках, которым создавали модель открытого перелома бедренной кости. Все животные были разделены на 3 группы в зависимости от сроков введения антибактериального препарата. Оценивали степень местных проявлений по разработанной шкале от 0 до 2 баллов, где 0 – это полное отсутствие воспалительных проявления, а 2 балла – это максимальное их проявление. Так же оценивали признаки воспаления в общеклиническом анализе крови.

**Результаты.** В ходе эксперимента было выявлено, что введение антибактериальных препаратов при открытых переломах трубчатых костей необходимо с профилактической целью. Увеличение сроков введения антибиотиков до трех суток и более не является рациональным, так как нет достоверных различий по сравнению с более коротким курсом антибиотикопрофилактики.

**Заключение.** Экспериментальная периоперационная антибиотикопрофилактика (ПАП) на модели открытого перелома трубчатой кости указала на возможность внедрение её алгоритма при открытых травмах кисти у детей.

**Ключевые слова:** трубчатые кости, открытый перелом, антибиотикопрофилактика

## The antibiotic Prophylaxis Algorithm for Open Hand Injuries in Children. Experimental Study

© I.I. GORDIENKO, S.A. BORISOV, N.A. TSAP

Ural state medical university, 3 Repina str., Ekaterinburg, 620028, Russian Federation

**Relevance.** The rapid development of new technologies in surgery has opened up broad horizons for the implementation of complex surgical interventions. At the same time, the duration of operations was reduced, the invasiveness decreased, and broad operational approaches began to go into the past. However, the infectious process in the area of operative action remains an acute problem of surgery today. Infections of the surgical area (OSIW) are infections that develop within 30 days after surgery or within a year after installing the prosthesis (heart valves, blood vessels or joint).

**Aim.** Develop an algorithm for perioperative antibiotic prophylaxis for open tubular fractures based on experimental research.

**Methods.** An experimental study was conducted on 60 adult guinea pigs, which created a model of an open femur fracture. All animals were divided into 3 groups depending on the timing of the introduction of antibacterial drugs. The degree of local manifestations was assessed according to the developed scale from 0 to 2 points, where 0 is the total absence of inflammatory manifestations, and 2 points is their maximum manifestation. The signs of inflammation were also evaluated in the general clinical blood test.

**Results.** During the experiment it was revealed that the introduction of antibacterial drugs for open fractures of tubular bones is necessary for prophylactic purposes. An increase in the timing of the introduction of antibiotics to three days or more is not rational, since there are no significant differences compared with a shorter course of antibiotic prophylaxis.

**Conclusions.** Experimental perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) on the model of an open fracture of the tubular bone indicated the possibility of introducing the PAP algorithm for open hand injuries in children.

**Key words:** tubular bones, open fracture, antibiotic prophylaxis

Проблема детского травматизма вызывает серьезную обеспокоенность врачей во всем мире. В детском возрасте преобладают повреждения мягких тканей и переломы трубчатых костей [1]. По данным бразильских авторов открытые переломы встречаются с частотой от 11,5 до 30,7 случаев на 100000 населения [2].

Стремительное развитие новых технологий в хирургии открыло широкие горизонты для выполнения

сложных оперативных вмешательств. При этом сократилась продолжительность операций, снизилась травматичность. Однако инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ), остаются острой проблемой и на сегодняшний день. К ним относятся инфекционные процессы, которые развиваются в течение 30 дней после хирургического вмешательства или в течение года после установки протеза. ИОХВ

составляют 15–25% всех нозокомиальных инфекций (инфекции хирургических, ожоговых и травматических ран). Частота их развития зависит от типа оперативного вмешательства: при чистых ранах составляет 1,5–6,9%, условно чистых – 7,8–11,7%, контаминированных – 12,9–17%, «грязных» – 10–40%. Поскольку микробная контаминация области хирургического вмешательства при некоторых видах операций является неизбежной, то периоперационная антибиотикопрофилактика может иметь решающее значение в предотвращении развития ИОХВ [3]. Под периоперационной антибиотикопрофилактикой (ПАП) подразумевается предупреждение развития инфекции, вызванной хирургическим или инвазивным вмешательством, но не лечение фоновой инфекции, на устранение которой направлено вмешательство [4].

Общие принципы ПАП сведены к следующему:

1. Адекватная концентрация антибиотика должна быть создана в зоне операции примерно за 30–60 минут от ее начала (присутствие антибиотика в тканях необходимо до формирования сгустков фибрина). Поэтому выбор времени введения зависит от конкретной ситуации – вида и продолжительности операции [4].

2. При проведении периоперационной профилактики необходимо стремиться не к полной эрадикации бактерий, а к значительному уменьшению их числа до того уровня, который облегчает эффективную работу иммунной системы и предотвращает развитие гнойной инфекции [4].

3. Эффективная концентрация антибиотика в операционной ране должна сохраняться на протяжении всей операции и, что особенно важно, поддерживаться к моменту наложения швов, когда микробная контаминация достигает максимума. При этом необходимо учитывать не общую концентрацию, а концентрацию несвязанного препарата, которая является микробиологически активной. Для создания эффективной бактерицидной концентрации антибиотика в околораневых тканях следует вводить дозу, которая в 4–5 раз превышает минимальную подавляющую концентрацию препарата [4].

4. Длительность профилактического курса антибиотиков не должна превышать 72 часов. Более продолжительный курс заметно увеличивает токсическое действие антибиотиков, не снижая частоты инфекционных осложнений [4].

Цель исследования. Создать экспериментальную модель открытого перелома трубчатой кости и разработать алгоритм периоперационной антибиотикопрофилактики, при котором не возникнет послеоперационных осложнений гнойно-воспалительного характера.

### Материалы и методы

Экспериментальное исследование проведено на базе vivария Уральского государственного медицинского университета (зав. vivарием Стукова Н.А.), в

соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» и принципами, изложенными в конвенции по защите позвоночных животных, используемых для эксперимента и других целей (Страсбург, Франция, 1986). Все животные содержались в соответствии с санитарными требованиями №1045-73 от 06.04.1973. Эксперимент проводился на 60 половозрелых, беспородных морских свинок мужского пола, весом 800–1050 грамм. Свинок были разделены на 3 группы по 20 особей: две группы в зависимости от сроков введения антибактериального препарата и третья группа сравнения. Животным I группы, с условным названием «АБ1», антибиотик вводился за 30 минут до операции и далее через 8 часов в течение одних суток. Животным II группы, с условным названием «АБ3», антибактериальный препарат вводился также за 30 минут до операции и далее через 8 часов в течение 3 суток послеоперационного периода. Морским свинкам в III-ей группе, с условным названием «К», антибиотик не вводился. Экспериментальные животные в группах АБ-1 и АБ-3 получали антибактериальный препарат цефуроксим (группа цефалоспоринов 2 поколения, действует бактерицидно, путем нарушения синтеза клеточной стенки микроорганизма). Цефуроксим высокоактивен в отношении грамположительных микроорганизмов (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, включая штаммы, устойчивые к пенициллинам), которые являются основными представителями микрофлоры кожных покровов, что обуславливает актуальность применения данного антибактериального препарата при открытых травмах. Цефуроксим вводился всем животным путем внутримышечных инъекций из расчета 60 мг/кг/сут., с перерасчетом на массу каждой свинки.

Хирургическое лечение проводилось в стерильных условиях под общей анестезией. Проведение наркоза осуществляли путем внутримышечной инъекции препарата «Золетил 100» из расчета 10 мг/кг массы. Предварительная обработка операционного поля не проводилась для моделирования класса раны - 2. Операционный доступ проводился путем разреза кожи до 2 см по наружной поверхности правого и левого бедра. Тупым и острым путем была выделена бедренная кость, и при помощи циркулярной пилы выполнено ее пересечение в средней трети диафиза. На данном этапе получена модель открытого перелома с классом чистоты раны - 2. Далее проводилась обработка операционного поля спиртовым раствором хлоргексидина, рану промывали 3%-ым раствором перекиси водорода. При помощи спицы Киршнера диаметром 1,5 мм, производили открытый остеосинтез бедренной кости. Край спиц в области тазобедренного и коленного суставов дугообразно загибали с предварительной фиксацией резиновыми пробками для исключения миграции фиксатора. Завершали операцию послонными швами раны и обработкой бриллиантовой зеленью области основного доступа, а также мест выхода спиц. Послеопера-

ционный период протекал без особенностей, обезболивание проводили препаратом Флекспрофен 2,5% из расчета 2,5 мг/кг массы. На 30 сутки все животные были выведены из эксперимента путем передозировки наркотического препарата с последующим забором обеих бедренных костей для дальнейшего гистологического исследования зоны консолидации перелома.

Оценку результатов проводили при помощи следующих методов исследования:

1) Клинические: макроскопически оценивали наличие признаков воспаления в области операционной раны по разработанной бальной шкале. Шкала оценки местных воспалительных изменений включала в себя такие показатели как: степень гиперемии послеоперационной раны, степень инфильтрации окружающих мягких тканей, наличие и характер экссудативных выделений. У всех животных критерии оценивались от 0 до 2 баллов, где 0 – это полное отсутствие признаков воспаления; 1 балл – наличие гиперемии до 5 мм от краев раны без экссудативных выделений, плотный отек мягких тканей в области перелома до 1,5 см; 2 балла – это наличие гиперемии краев раны более 5 мм с выделением экссудата, наличие мягко-эластического отека мягких тканей в области перелома более 1,5 см с локальной гипертермией. Оценка производилась на 1, 3, 7 и 30 послеоперационные сутки.

2) Лабораторные: оценивали количество лейкоцитов и сдвиг лейкоцитарной формулы в общем анализе крови (ОАК). Оценка производилась на 1 и 7-ые сутки. Забор крови для анализа производил путем пункции сердца в 6-7 межреберье, 1 мл крови для ОАК и 2 мл для биохимического анализа. Оценивали уровень показателей лейкоцитов (WBC) и лейкоцитарную формулу (NEU, LYM, MON, EOS), показатели гемоглоби-

на (HGB) и гематокрит (HTC), уровень эритроцитов (RBC) и тромбоцитов (PLT).

3) Инструментальные: оценивали признаки деструкции костной ткани по результатам компьютерной томографии. Исследование проводилось на 28 послеоперационные сутки на компьютерном томографе Philips Brilliance 64.

4) Статистические: статистическая обработка результатов исследования производилась с помощью лицензированных программ Microsoft Office Excel 2007, Statistica 6.0. Для сравнения количественных показателей в независимых группах использовался U-критерий Манна-Уитни, различия в группах считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

При макроскопической оценке были получены следующие результаты: в контрольной группе животных «К» на первые послеоперационные сутки макроскопические признаки воспаления оценивались на 0 баллов у 100% животных. На 3 сутки у 60% животных признаки воспаления повысились до 1 балла и проявлялись в виде плотного инфильтрата в области перелома до 1,5 см и гиперемией послеоперационных швов до 5 мм. К 7 суткам у 85% животных степень воспалительных изменений соответствовала 1 баллу, а у 10% появились гнойные выделения в месте входа спицы Киршнера в костномозговой канал, что соответствует 2 баллам. К 30 суткам при выведении животных из эксперимента у 40% животных имелись гнойные выделения из места входа спиц. При взятии материала (бедренная кость с мышцами) на гистологическое исследование было обнаружено наличие гнойных полостей со значительным расплавлением тканей у 20% животных (2 балла), у 15% животных воспалительные

Таблица 1/Table 1

*Динамика показателей общеклинического анализа крови морских свинок с остеосинтезом трубчатой кости в экспериментальных и контрольной группах / Dynamics of indicators of general clinical analysis of blood of guinea pigs with osteosynthesis of tubular bone in the experimental and control groups*

		АБ-1/АВ-1		АБ-3/АВ-3		Контрольная группа/ Control group	
		1 сутки/day	7 сутки/day	1 сутки/day	7 сутки/day	1 сутки/day	7 сутки/day
WBC	Всего/All (x10 <sup>9</sup> )	10,23	7,5	9,53	8,98	15,7	16,24
	NEU%	0,7	2,3	3,6	1,9	4,8	5
	NEU%	57,4	53,5	50,7	52,9	63,7	62,9
	MON%	1,6	2,2	7	1,6	4,8	7,9
	LYM%	37,2	39,8	36,5	41,9	21,8	31,2
	EOS%	2	1,1	3,1	1,5	1,8	13,0
RBC (x10 <sup>12</sup> )		4,9	5,1	4,8	4,7	4,7	4,7
PLT (x10 <sup>9</sup> )		665,8	403,5	443,5	646,1	613,1	350,14
HTC (%)		34,2	37,1	41,7	34,8	35,7	40,5
HGB (г/л)		118,4	125,5	121,7	120,2	116,7	113,4

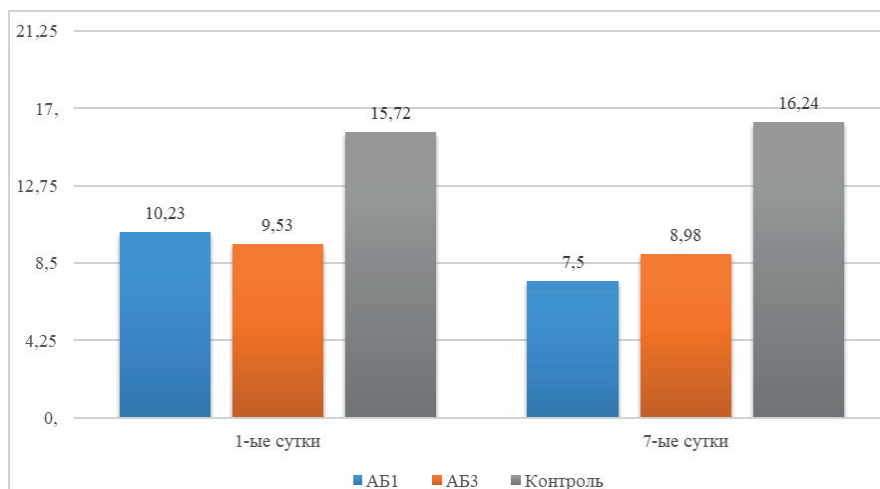


Рис. 1. Динамика изменения уровня лейкоцитов в общеклиническом анализе крови морских свинок в экспериментальных и контрольной группах. / Fig. 1. Dynamics of changes in the level of leukocytes in clinical analysis of blood of guinea pigs in the experimental and control.

проявления ограничили гиперемией и плотной инфильтрацией тканей до 1,5 см (1 балл), и лишь у 5% животных не было признаков воспаления.

В группе «АБ1» на 1 и 3 сутки признаков воспаления выявлено не было. На 7 сутки у 10% животных появилась плотная инфильтрация в области перелома (1 балл). На 30 сутки, при выведении животных из эксперимента грубых воспалительных изменений с выделением гноя выявлено не было, лишь у 15% животных осталась инфильтрация мягких тканей в области перелома (1 балл).

В группе «АБ3», на 1 и 3 сутки воспалительных изменений выявлено не было, на 7 сутки у 5% проявились воспалительная реакция на 1 балл. На 30 сутки у 10% животных были воспаления в виде гиперемии и инфильтрации на 1 балл, а также у одной свинки (5%) был выявлен гной в костномозговом канале (2 балла).

Резюмируя макроскопическую картину признаков воспаления во всех трех группах можно сказать, что при отсутствии антибактериальной профилак-

тики при открытом переломе трубчатой кости риск возникновения гнойно-воспалительных осложнений может достигать 95% что доказано отсутствием воспалительных осложнений у животных контрольной группы лишь в 5%, тогда как при применении антибиотикопрофилактики в течение 24-72 часов риск возникновения ИОХВ одинаково минимален—15% в группах «АБ1» и «АБ3».

Во всех 3-х группах исследования был оценен ОАК. Результаты общеклинического анализа крови представлены в таблице 1.

При оценке результатов общего анализа крови нами были выявлено:

В группе АБ-1 на 1-ые и 7-ые послеоперационные сутки уровень лейкоцитов в крови находился в пределах нормы (максимально допустимый уровень лейкоцитов в крови морской свинки до  $14 \cdot 10^9/\text{л}$  [5]), сдвига лейкоцитарной формулы не наблюдается. Аналогичная ситуация наблюдается и в группе с 3-х суточным периоперационным введением антибиотика АБ-3, по-

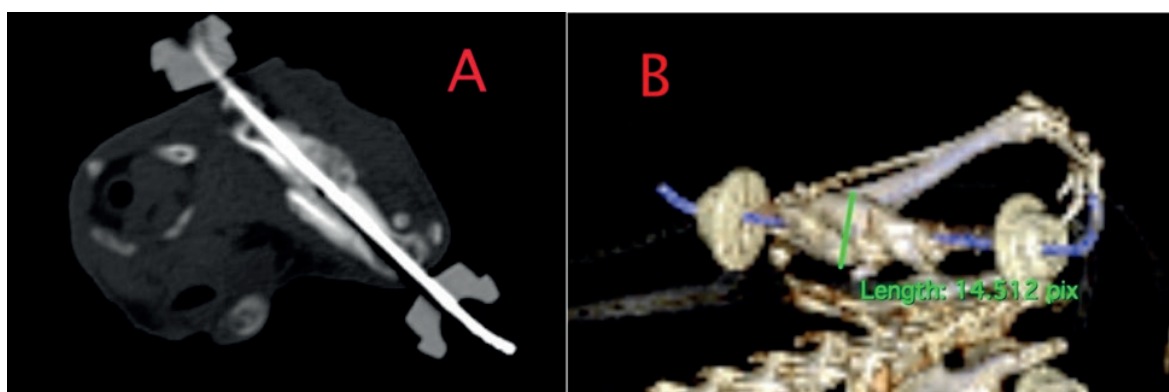


Рис. 2. А - КТ-скан бедренной кости с интрамедуллярно установленной спицей Киршнера животного из группы АБ-1. На снимке определяется сформированная костная мозоль. В - 3D реконструкция КТ-сканов бедренной кости, с интрамедуллярно установленной спицей Киршнера животного из группы «К». На реконструкции определяется увеличенный перипереломный инфильтрат. / Fig. 2. А - CT slice femur intramedullary installed Kirschner wires animal of group AB-1. In the picture is determined by the formed callus. В - 3D reconstruction of CT-sections of the femur, with an intramedullary installed Kirschner needle of an animal from the Control group. On the reconstruction is determined by increased perimeter infiltration.



вышения уровня лейкоцитов не произошло, лейкоцитарная формула без особенностей. При сравнении результатов общих анализов крови морских свинок из группы АБ-1 и группы АБ-3, как на первые, так и на седьмые послеоперационные сутки, достоверных различий уровней лейкоцитоза не выявлено ( $p > 0,05$ ).

В группе контроля отмечается прогрессирующий лейкоцитоз, от  $15,7 \cdot 10^9$  г/л в 1-ые послеоперационные сутки до  $16,2 \cdot 10^9$  г/л к 7-ым послеоперационным суткам, что представлено на рис. 1. Также в контрольной группе отмечается смещение лейкоцитарной формулы влево.

Результаты компьютерной томографии, проведенные 2-м животным из каждой группы на 28-е послеоперационные сутки, показывают, что у животных контрольной группы имеются признаки замедленной консолидации в виде четко прослеживающейся щели перелома, а также значительного инфильтрата мягких тканей размерами 13-15 рix в предполагаемой зоне консолидации, отличающейся от костной мозоли низкой плотностью тканей. У животных групп АБ-1 и АБ-3 отмечается четко выраженная костная мозоль, размерами 8-10 рix, с повышенной плотностью ткани, приближенной к здоровой кости, так же отмечается практически полное отсутствие зоны перелома. Этапные результаты остеосинтеза бедренной кости морской свинки представлены на компьютерной томографии (рис. 2).

### Заключение

На основе экспериментального открытого перелома трубчатой кости у морских свинок с классом чистоты раны - 2 создана модель экстренного оперативного вмешательства (внутрикостный остеосинтез),

### Список литературы

1. Баиндурашвили А. Г., Норкин И. А., Соловьева К. С. Травматизм и ортопедическая заболеваемость у детей Российской Федерации. Организация специализированной помощи и перспективы её совершенствования. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. 2010;4: 13-16
2. Rafael VO, Luciano PC, Marcos AM. Comparative accuracy assessment of the Gustilo and Tscherne classification systems as predictors of infection in open fractures. *REV BRAS ORTOP*. 2018;53(3):314-318.
3. Гельфанд Б.Р. и редакционный совет. *Хирургические инфекции кожи и мягких тканей: Российские Национальные Рекомендации (РОХ, РФСХИ, АКХМ, МАКМАХ, АФР)*. М. 2015; 87.
4. Кукош М.В., Колесников Д.Л., Цыбусова Т.Н., Трухалев В.А. Периоперационная антибиотикопрофилактика. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2012; 5: 2: 463-468.
5. [http://www.laboklin.de/pages/html/de/VetInfo/aktuell/lab\\_akt\\_0910.htm](http://www.laboklin.de/pages/html/de/VetInfo/aktuell/lab_akt_0910.htm)

### Информация об авторах

1. Гордиенко Иван Иванович - ассистент кафедры детской хирургии Уральского государственного медицинского университета, e-mail: ivan-gordienko@mail.ru
2. Борисов Семен Александрович - студент 5 курса педиатрического факультета Уральского государственного медицинского университета, e-mail: semkaborisov@gmail.com
3. Цап Наталья Александровна - д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской хирургии Уральского государственного медицинского университета

внедрены варианты периоперационной антибиотикопрофилактики, разработаны методы оценки послеоперационных результатов. Установлено, что необходимость введения антибактериальных препаратов при открытых переломах обоснована профилактической направленностью лечения.

### Выводы

1. Увеличение сроков введения антибиотиков при открытых переломах с классом раны-2 до 3-х суток и более не является рациональным, так как нет достоверных различий по сравнению с 24-часовым курсом антибиотикопрофилактики.

2. Разработан алгоритм периоперационной антибиотикопрофилактики при выполнении остеосинтеза трубчатой кости при открытом переломе с классом раны - 2, который состоит во введении антимикробного препарата в максимальной разовой дозировке за 30 минут до оперативного вмешательства и затем через каждые 8 часов в максимальной разовой дозировке в течение одних суток.

3. Результаты периоперационной антибиотикопрофилактики на модели открытого перелома трубчатой кости экспериментального животного указывают на необходимость внедрения алгоритма периоперационной антибиотикопрофилактики в клиническую практику при открытых травмах кисти у детей.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### References

1. Baindurashvili AG, Norkin IA, Solov'eva KS. Traumatizm i ortopedicheskaya zaboлеваemost' u detej Rossijskoj Federatsii. Organizatsiya spetsializirovannoj pomoshhi i perspektivy eyo sovershenstvovaniya. *Bulletin of Traumatology and Orthopedics. N. N. Priorov* 2010;4: 13-16.
2. Rafael VO, Luciano PC, Marcos AM. Comparative accuracy assessment of the Gustilo and Tscherne classification systems as predictors of infection in open fractures. *REV BRAS ORTOP*. 2018;53(3):314-318.
3. Gelfand B.R. i redaktsionnyj sovet. *Khirurgicheskie infektsii kozhi i myagkikh tkanej: Rossijskie Natsional'nye Rekomendatsii (ROKH, RFSKHI, AKKHM, MAKMAKH, AFR)*. M. 2015; 87.
4. Kukosh MV, Kolesnikov DL., Tsybusova TN, Trukhalev VA. Perioperatsionnaya antibiotikoprofilaktika. *Journal of experimental and clinical surgery*. 2012; 5: 2: 463-468.
5. [http://www.laboklin.de/pages/html/de/VetInfo/aktuell/lab\\_akt\\_0910.htm](http://www.laboklin.de/pages/html/de/VetInfo/aktuell/lab_akt_0910.htm)

### Information about the Authors

1. Ivan Ivanovich Gordienko - Assistant of the Department of Pediatric Surgery Ural state medical university, e-mail: ivan-gordienko@mail.ru
2. Semen Aleksandrovich Borisov - 5th year student of the Faculty of Pediatrics Ural state medical university, e-mail: semkaborisov@gmail.com
3. Natalya Aleksandrovna Tsap - M.D., Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery Ural state medical university, e-mail: tsapna-ekatarbler.ru

**Цитировать:**

Гордиенко И.И., Борисов С.А., Цап Н.А. Алгоритм антибиотикопрофилактики при открытых переломах трубчатых костей. Экспериментальное исследование. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 3: 187-192. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-187-192.

**To cite this article:**

Gordienko I.I., Borisov S.A., Tsap N.A. The antibiotic Prophylaxis Algorithm for Open Hand Injuries in Children. Experimental Study. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 3: 187-192. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-187-192.

## Возможности разработки нового биологически активного шовного материала в хирургии

© Е.М. МОХОВ, И.В. ЛЮБСКИЙ, А.Н. СЕРГЕЕВ, А.М. МОРОЗОВ, В.А. КАДЫКОВ,  
Э. М. АСКЕРОВ, О.В. ПЕЛЬТИХИНА, К.И. ХОРАК

Тверской государственной медицинской университет, Тверь, Российская Федерация

*Основным способом соединения краев раны в хирургии остается наложение шва с помощью нитей. К сожалению, применяемые в хирургии шовные материалы обладают целым рядом недостатков. Процент развития послеоперационных раневых осложнений остается высоким. Одним из таких последствий является несостоятельность шва, зависящая, в том числе и от свойств материала, использованного при наложении. Шовный материал, как генетически чужеродный объект, то есть инородное тело, при длительном нахождении в тканях способен привести к развитию осложнений: обуславливает нагноение ран, образование абсцессов, становится причиной перитонитов.*

*Целью исследования являлась оценка современного состояния исследований в направлении модификации и создания новых видов шовного материала, обладающего антимикробным, в особенности антибактериальным, эффектом.*

*Материалы и методы.* Выполнен анализ современной русскоязычной и зарубежной литературы, а также интернет-источников, посвящённых вопросу проблематики антисептического шовного материала, а также современным разработкам.

*В результате исследования рассмотрены возможности выбора и разработки идеального, соответствующего всем предъявляемым требованиям, шовного материала, что в настоящее время остается нерешенной и социально значимой проблемой в хирургии. Несмотря на разнообразие уже предлагаемых вариаций, на фармацевтическом рынке отсутствует шовный материал с антимикробной активностью, который позволил бы в полной мере снизить риск развития инфекций области хирургического вмешательства. В тоже время достижения современного химического производства позволяют разрабатывать биологически активные шовные материалы, обладающие свойством противостоять развитию инфекционных осложнений в ране и улучшать регенерацию тканей, не оказывая при этом вредного влияния на организм.*

*Кроме того, проведенный анализ показал повышенный интерес разработчиков к хитозану, по причине его исключительной биосовместимости, биорезорбируемости, нетоксичности, гемостатичности и антибактериальных свойств.*

*Ключевые слова:* биологически активные шовные материалы, антимикробные шовные материалы, хитозан

## The Opportunities for Developing a New Biologically Active Suture Material in Surgery

© Е.М. МОКHOV, I.V. LYUBSKIY, A.N. SERGEEV, A.M. MOROZOV, V.A. KADYKOV,  
E.H. M. ASKEROV, O.V. PELTIKHINA, K.I. KHORAK

Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

*Relevance.* The main method of joining the wound edges in surgery remains suturing with the help of threads. Unfortunately, suture materials used in surgery have a number of disadvantages. The percentage of postoperative wound complications remains high. One of these consequences is the failure of the seam, depending also on the material used in the operation. Suture material, as a genetically alien object, that is a foreign body, with a long stay in the tissues can lead to the development of complications: causes suppuration of wounds, formation of abscesses, peritonitis.

*The aim of the study* was to assess the state and activity of modern research in the direction of modifying and creating new types of suture material that has an antimicrobial, especially antibacterial, effect.

*Materials and methods.* The analysis of modern Russian-language and foreign literature, also Internet sources devoted to the issue of issues and modern developments of antiseptic suture material.

*As a result, the choice and development of an ideal suture material that meets all the requirements, remains an unsolved and socially significant problem in surgery. Despite the variety of variations already offered, there is currently no suture material with antimicrobial activity on the market that would fully reduce the risk of developing infections in the surgical area. But the achievements of modern chemical production make it possible to develop biologically active suture materials that have the ability to resist the development of infectious complications in a wound and improve tissue regeneration without adversely affecting the body.*

*In addition, the analysis showed an increased interest of developers to chitosan, due to its exceptional biocompatibility, bioresorbability, non-toxicity, antibacterial properties and hemostaticity.*

*Key words:* biologically active suture materials, antimicrobial suture materials, chitosan

Основным способом соединения краев раны в хирургии остается наложение шва с помощью нитей [1].

К сожалению, применяемые в хирургии шовные материалы обладают целым рядом недостатков [1, 2, 3, 4, 5]. Успех хирургического вмешательства во многом зависит от свойств используемых при его выполнении шовных материалов, однако не все современные нити соответствуют ключевым требованиям [6].

Процент развития послеоперационных раневых осложнений остается высоким [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Одним из таких последствий является несостоятельность шва, зависящая, в том числе и от материала, использованного при наложении [13]. Шовный материал, как генетически чужеродный объект, то есть инородное тело, при длительном нахождении в тканях способен привести к развитию осложнений: обуславливает нагноение ран, образование абсцессов, становится причиной перитонитов [14, 15].

Раневая инфекция занимает одно из ведущих мест в общей структуре хирургической заболеваемости [11, 16, 17] и встречается у 35 – 45% пациентов [18, 19]. Возникновение инфекций области хирургического вмешательства (ИОХВ) удлинит сроки госпитализации в среднем на 7 – 10 суток и увеличивает затраты на лечение на 10 – 20% [20, 21, 22, 23]. ИОХВ по распространенности занимает 3 место среди всех нозокамиальных инфекций [24, 25, 26, 27, 28] и составляет около 14% от всех послеоперационных осложнений [16, 21, 29, 30]. Развитие осложнений в послеоперационном периоде приводит к значительному увеличению сроков госпитализации и ухудшению качества жизни больного, а также ухудшает прогноз заболевания [8, 22, 23, 31].

Целью исследования являлась оценка современного состояния исследований в направлении модификации и создания новых видов шовного материала, обладающего антимикробным, в особенности антибактериальным, эффектом.

### Материалы и методы

Выполнен анализ современной русскоязычной и зарубежной литературы, а также интернет-источников, посвящённых вопросу проблематики антисептического шовного материала, а также современным разработкам.

### Результаты и их обсуждение

На данном этапе развития медицины особое значение, как фактору риска развития гнойно-воспалительных осложнений, отводится шовному материалу [13, 14, 15, 32, 33, 34, 35, 36]. Размещение в ране шовного материала потенциально может спровоцировать инфицирование [37]. Этот факт является главной причиной поиска и разработки новых шовных материалов [4].

Именно создание современных и высокотехнологичных хирургических нитей, в том числе содержащих антибактериальные препараты, является важным направлением в профилактике гнойно-воспалительных осложнений [4, 34, 38, 39, 40].

Положительные результаты использования локальной антибактериальной терапии при ИОХВ послужили основанием для разработки хирургических шовных материалов, обладающих биологической, в основном антибактериальной, активностью [41, 42, 43, 44].

Проведенные исследования показали, что использование антимикробных шовных материалов активизирует течение фазы воспаления раневого процесса. Это проявляется ускорением выселения нейтрофилов и макрофагов из кровеносного русла в область повреждения, ранним появлением макрофагов и повышением их функциональной активности [41]. Это свидетельствует о положительном влиянии исследуемых биологически активных шовных нитей на течение раневого процесса [45].

Применение в хирургии более современных шовных материалов с уже имеющимися антибактериальными свойствами снижает местную реакцию, как воспалительную, так и аллергическую. Более того, использование таких нитей создает благоприятные условия для регенерации тканей и заживления раны, ускоряя восстановление [46, 47].

При применении шовных материалов с нанесенным на поверхность заводским путем антибиотиком число гнойных осложнений после операций в абдоминальной хирургии снизилось с 22,3% до 0,9-10,3% [48].

Все большее внимание ученых привлекает хитозан, производное естественного полимера хитина [49]. Его планируют использовать в качестве основы для биологически активных материалов. Хитозан обладает рядом ценных в медицине свойств, которые обуславливают его использование при соединении тканей: восстанавливаемость ресурсов, отсутствие токсичности, апирогенность, гемостатические и бактериостатические свойства, биосовместимость и биodeградация [37, 49]. Применение хитозана стимулирует все этапы заживления ран кожи [50]. В этих условиях ускоряется течение воспалительной реакции, сокращая продолжительность патологического процесса [50, 51]. Хитозан оказывает влияние на регенерацию кожи, ускоряя очищение ран от мертвых клеток, активируя нейтрофильные лейкоциты и макрофаги [52]. Полученные рядом авторов данные экспериментальных исследований при применении хитозана свидетельствовали о быстром купировании воспалительного процесса с последующей активацией регенеративных процессов [51, 53]. Кроме того, хитозан оказывает антиоксидантное, антибактериальное, антитоксическое и противовирусное действие [52, 54].

## Заклучение

Таким образом, выбор и разработка идеального, соответствующего всем предъявляемым требованиям, шовного материала остается нерешенной и социально значимой проблемой в хирургии. Несмотря на разнообразие уже предлагаемых вариаций, в настоящее время на фармацевтическом рынке отсутствует шовный материал с антимикробной активностью, который позволил бы в полной мере снизить риск развития инфекций области хирургического вмешательства. Однако достижения современного химического производства позволяют разрабатывать биологически активные шовные материалы, обладающие свойством противостоять развитию инфекционных осложнений в ране и улучшать регенерацию тканей, не оказывая при этом вредного влияния на организм. В связи с этим представляются актуальными исследования, направленные на создание новых биологически активных хирургических шовных материалов.

## Список литературы

1. Егиев В.Н. Шовный материал. *Хирургия*. 1998; 3: 33–38.
2. Винник Ю.С., Маркелова Н.М., Василеня Е.С., Шишацкая Е.И., Кочетова Л.В., Кузнецов М.Н., Пахомова Е.С., Назарьянц Ю.А. Обоснование применения нового шовного материала в экспериментальной хирургии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2013; 4: 31–34.
3. Петрова М.Б., Мохов Е.М., Сергеев А.Н., Серов Е.В. Влияние биологически активных шовных материалов на течение раневого процесса в коже: цитологическая характеристика. *Фундаментальные исследования*. 2015; 1: 2076–2079.
4. Скобелкина О.К., Корткий И.В. Использование шовного материала из нихрома. *Хирургия*. 1990; 6: 10–12.
5. Винник Ю.С., Кочетова Л.В., Маркелова Н.М., Василеня Е.С., Кузнецов М.Н., Пахомова Е.С., Назарьянц Ю.А. К вопросу о выборе шовного материала для формирования различных видов межкисечных соустьев. *Фундаментальные исследования*. 2014; 7: 174–176.
6. Мохов Е.М., Сергеев А.Н., Серов Е.В. О разработке новых биологически активных шовных материалов и их применении в абдоминальной хирургии. *Новости хирургии*. 2013; 21(3): 23–32.
7. Паршин В.Д., Богомолова Н.С., Вишневецкая Г.А., Большаков Л.В., Орешкина Т.Д. Противомикробная и противогрибковая терапия в хирургии ятрогенных заболеваний трахеи и пищевода. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2010; 1: 4–10.
8. Захарченко А.А., Штоппель А.Э., Кузнецов М.Н., Кочетова Л.В., Пахомова Р.А., Назарьянц Ю.А., Василеня Е.С., Маркелова Н.М., Соловьева Н.С. Профилактика послеоперационных гнойных осложнений в комбинированном лечении рака прямой кишки. *Фундаментальные исследования*. 2013; 2: 65–67.
9. Кравченко И. Оптимизация лечения и профилактики гнойно-воспалительных послеоперационных осложнений в колопроктологии. *Здоровье Украины. Колопроктология*. 2014; 29.
10. Мохов Е.М., Сергеев А.Н., Александров И.В., Великов П.Г., Чумаков Р.Ю. Этапы разработки новых биологически активных шовных материалов и результаты их применения в экстренной абдоминальной хирургии. *Вестник хирургии*. 2009; 168(6): 25–28.
11. Мохов Е.М., Сергеев А.Н., Александров И.В. О возможностях и перспективах применения в хирургии биологически активных шовных материалов с антимикробным и комплексным действием (экспериментальное исследование). *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2010; 3(3): 191–200.
12. Мохов Е.М., Хомулло Г.В., Сергеев А.Н., Александров И.В. Экспериментальная разработка новых хирургических шовных материалов с комплексной биологической активностью. *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. 2012; 153(3): 391–396.
13. Бонцевич Д.Н., Лычиков А.А., Печенкин А.А. Инфекция в хирургии и современный хирургический шовный материал. *Новости хирургии*. 2007; 3: 118–122.
14. Третьяк С.И., Маркевич Е.В., Буравский А.В. *Хирургический шовный материал. Методические рекомендации*. БГМУ. 2011; 56.
15. Зарецкий С.И. Атрауматический шовный хирургический материал европейского качества. *Медицинская панорама*. 2004; 5: 21–22.

Таким образом, обзор литературы, указывает на значительный интерес к хитозану зарубежных и отечественных исследователей. Уникальные свойства хитозана (биосовместимость, биорезорбируемость, нетоксичность, антибактериальные свойства, гемостатичность) найдут широкое применение в хирургической практике.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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

**Финансирование** исследования осуществлялось из бюджетных средств, выделенных Тверским государственным медицинским университетом, финансирование публикации за счет средств авторов.

**Участие авторов:** Мохов Е.М., Сергеев А.Н. – разработка концепции исследования, Морозов А.М., Аскеров Е.М. – сбор и обработка литературных источников, Кадыков В.А., Любский И.В., Пельтихина О.В., Хорак К.И. – анализ данных, исследование интернет-источников и написание текста.

## References

1. Egiev VN. Suture material. *Xirurgiya*. 1998; 3: 33–38. (in Russ.)
2. Vinnik YuS, Markelova NM, Vasilenya ES, Shishaczkaia EI, Kochetova LV, Kuznezov MN, Paxomova ES, Nazar'yancz YuA. Rationale for the use of new suture material in experimental surgery. *Kubanskij nauchny'j medicinskij vestnik*. 2013; 4: 31–34. (in Russ.)
3. Petrova MB, Moxov EM, Sergeev AN, Serov EV. Influence of biologically active suture materials on the course of the wound process in the skin: cytological characteristics. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2015; 1: 2076–2079. (in Russ.)
4. Skobelkina OK, Kortkij IV. The use of suture material from nichrome. *Xirurgiya*. 1990; 6: 10–12. (in Russ.)
5. Vinnik YuS, Kochetova LV, Markelova NM, Vasilenya ES, Kuznezov MN, Paxomova ES, Nazar'yancz YuA. On the question of the choice of suture material for the formation of different types of intercellular anastomoses. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2014; 7: 174–176. (in Russ.)
6. Moxov EM, Sergeev AN, Serov EV. On the development of new biologically active suture materials and their application in abdominal surgery. *Novosti xirurgii*. 2013; 21(3): 23–32. (in Russ.)
7. Parshin VD, Bogomolova NS, Vishnevskaya GA, Bol'shakov LV, Oreshkina TD. Противомикробная и противогрибковая терапия в хирургии ятрогенных заболеваний трахеи и пищевода. *Xirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2010; 1: 4–10. (in Russ.)
8. Zaxarchenko AA, Shtoppel' AE, Kuznezov MN, Kochetova LV, Paxomova RA, Nazar'yancz YuA, Vasilenya ES, Markelova NM, Solov'eva NS. Prevention of postoperative purulent complications in the combined treatment of rectal cancer. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2013; 2: 65–67. (in Russ.)
9. Kravchenko I. Optimization of treatment and prevention of purulent-inflammatory postoperative complications in Coloproctology. *Zdorov'e Ukrainy. Koloproktologiya*. 2014; 29. (in Russ.)
10. Moxov EM, Sergeev AN, Aleksandrov IV, Velikov PG, Chumakov RYu. Stages of development of new biologically active suture materials and the results of their application in emergency abdominal surgery. *Vestnik xirurgii*. 2009; 168(6): 25–28. (in Russ.)
11. Moxov EM, Sergeev AN, Aleksandrov IV. About possibilities and prospects of application in surgery of biologically active suture materials with antimicrobial and complex action (experimental research). *Vestnik e'ksperimental'noj i klinicheskoy xirurgii*. 2010; 3(3): 191–200. (in Russ.)
12. Moxov EM, Xomullo GV, Sergeev AN, Aleksandrov IV. Experimental development of new surgical suture materials with complex biological activity. *Byulleten' e'ksperimental'noj biologii i mediciny*. 2012; 153(3): 391–396. (in Russ.)
13. Boncevich DN, Ly'zikov AA, Pechenkin AA. Infection in surgery and modern surgical suture material. *Novosti xirurgii*. 2007; 3: 118–122. (in Russ.)
14. Tret'yak SI, Markevich EV, Buravskij AV. *Xirurgicheskij shovny'j material: Metodicheskie rekomendacii*. BGMU. 2011; 56. (in Russ.)
15. Zareckij SI. Atraumatic suture surgical material of European quality. *Medicinskaya panorama*. 2004; 5: 21–22. (in Russ.)
16. Moxov EM, Evtushenko NG, Sergeev AN. The use of biologically active (antimicrobial) suture material in the surgical treatment of

16. Мохов Е.М., Евтушенко Н.Г., Сергеев А.Н. Применение биологически активного (антимикробного) шовного материала при хирургическом лечении грыж передней брюшной стенки. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2012; 5(4): 648–654.
17. Березницкий Я.С., Сулима В.Ф. Лечение гнойно-воспалительных раневых осложнений в коло-проктологии: фокус на выбор антибактериального препарата. *Здоровье Украины*. 2012; 33.
18. Шляпников С.А., Насер Н.Р. Хирургические инфекции мягких тканей. Подходы к диагностике и принципы терапии. *Русский медицинский журнал*. 2006; 14(28): 2009.
19. Суковатых Б.С., Григорьян А.Ю., Бежин А.И., Панкрушева Т.А., Абрамова С.А. Эффективность иммобилизированной формы хлоргексидина в лечении гнойных ран. *Новости хирургии*. 2015; 23(2): 138–144.
20. Мохов Е.М., Чумаков Р.Ю., Сергеев А.Н. Применение биологически активных шовных материалов в неотложной хирургии органов брюшной полости. *Вестник хирургии*. 2012; 171(3): 24–28.
21. Колесников Д.Л. Прогнозирование вероятности инфекций области хирургического вмешательства при остром аппендиците. *Современные проблемы науки и образования*. 2013; 3.
22. Кукош М.В., Власов А.В., Гомозов Г.И. Профилактика ранних послеоперационных осложнений при эндопротезировании вентральных грыж. *Новости хирургии*. 2012; 20(5): 32–37.
23. Зузова А.П., Белькова Ю.А. Инфекции области хирургического вмешательства: общие подходы к антибиотикопрофилактике и терапии. *Фарматека*. 2007; 4: 67–74.
24. Мохов Е.М., Жеребченко А.В. Использование биологически активных хирургических шовных материалов. *Тверской медицинский журнал*. 2013; 1: 86–100.
25. Голуб А.В. Новые возможности профилактики инфекции области хирургического вмешательства. *Клиническая микробиология антимикробная химиотерапия*. 2011; 13(1): 56–66.
26. Иванков М.П. Применение раневых покрытий с наноструктурным серебром в комплексном лечении гнойных ран. Дис. канд. мед. наук : 14. 00. 21. Москва. 2014; 121.
27. Манграм А.Дж., Джарвис В.Р., Пирсон М.Л., Сильвер Л.К., Хоран Т.К. Профилактика инфекций в области хирургического вмешательства. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2003; 5(1): 74–101.
28. Ильина В.Н., Субботовская А.И., Князькова Л.Г., Козырева В.С., Скачкова Т.С., Шипулина О.Ю., Сергеевичев Д.С., Субботовский А.П. Применение молекулярно-биологических методов исследования для диагностики инфекции области хирургического вмешательства вызванной бактериями рода *Staphylococcus*. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2011; 4: 45–48.
29. Мохов Е.М., Евтушенко Н.Г. О рецидивах заболевания и качестве жизни пациентов после операции устранения грыж передней брюшной стенки с использованием биологически активного хирургического шовного материала. *Хирургическая практика*. 2013; 3: 60–64.
30. Митрофанова Н.Н., Мельников В.Л., Бабаев С.Ю., Журавлев Р.В. Эколого-эпидемиологические особенности госпитальных инфекций в отделении торакальной хирургии многопрофильного стационара. *Фундаментальные исследования*. 2014; 7: 540–543.
31. Галимзянов Ф.В., Прудникова М.И. Местное лечение и рациональная антибактериальная терапия инфицированных ран: учебное пособие. Уральская государственная медицинская академия. Екатеринбург: РИЦ УГМА. 2013; 76.
32. Патахов Г.М., Ахмадулинов М.Г. Биоактивные шовные материалы в гепаторافیи. *Медицинские науки*. 2011; 7: 124–126.
33. Фомин С.А. Способ зашивания операционной раны при хирургическом лечении острого аппендицита. *Медицинский альманах*. 2009; 3: 54–57.
34. Бонцевич Д.Н., Каплан М.Л. Физические свойства шовного материала, влияющие на развитие септических осложнений. *Проблемы здоровья и экологии*. 2014; 1(39): 93–97.
35. Leaper D, McBain AJ, Kramer A, Assadian O, Berthelot P, Sanchez JLA, Lumio J, Kiernan M. Инфекции области хирургического вмешательства: новые стратегии и противомикробные имплантаты для предотвращения хирургических раневых инфекций. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2010; 4: 84–91.
36. Савельев В.С. *Хирургические инфекции кожи и мягких тканей. Российские национальные рекомендации*. Москва: ООО «Компания BORGES». 2009; 52–59.
37. Кильдеева Н.Р., Бабак В.Г., Вихорева Г.А., Агеев М.А., Голуб М.А., Гальбрайт Л.С., Меркович Е.А. Новый подход к созданию материалов с контролируемым выделением лекарственного вещества. *Вестник московского государственного университета*. 2000; 41(6): 423–425.
38. Князюк А.С., Шевченко Н.И., Бонцевич Д.Н. Антибактериальные свойства нового биологически активного хирургического шовного материала. *Проблемы здоровья и экологии*. 2014; 2(40): 96–100.
39. Петрова М.Б., Павлова Н.В., Харитонов Е.А. Морфологические особенности заживления ран кожи в условиях применения раствора L-цистеина-нитрата серебра. *Морфология*. 2010; 4: 154.
40. hernias of the anterior abdominal wall. *Vestnik e'ksperimental'noj i klinicheskoy xirurgii*. 2012; 5(4): 648–654. (in Russ.)
41. Berezniczkij YaS, Sulima VF. Treatment of purulent-inflammatory wound complications in Colo-proctology: focus on the choice of antibacterial drug. *Zdorov'e Ukrainy*. 2012; 33. (in Russ.)
42. Shlyapnikov SA, Naser NR. Surgical infections of soft tissues. Approaches to diagnosis and principles of therapy. *Russkij medicinskij zhurnal*. 2006; 14(28): 2009. (in Russ.)
43. Sukovaty'x BS, Grigor'yan AYu, Bezhin AI, Pankrusheva TA, Abramova SA. The effectiveness of the immobilized form of chlorhexidine in the treatment of purulent wounds. *Novosti xirurgii*. 2015; 23(2): 138–144. (in Russ.)
44. Moxov EM, Chumakov RYu, Sergeev AN. The use of biologically active sutures in emergency surgery of the abdominal cavity. *Vestnik xirurgii*. 2012; 171(3): 24–28. (in Russ.)
45. Kolesnikov DL. Prediction of the probability of infections in the area of surgical intervention in acute appendicitis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2013; 3. (in Russ.)
46. Kukosh MV, Vlasov AV. Prevention of early postoperative complications in endoprothetics of ventral hernias. *Novosti xirurgii*. 2012; 20(5): 32–37. (in Russ.)
47. Zuzova AP, Bel'kova YuA. Surgical site infections: General approaches to antibiotic prophylaxis and therapy. *Farmateka*. 2007; 4: 67–74. (in Russ.)
48. Moxov EM, Zherebchenkov AV. The use of biologically active surgical suture materials. *Tverskoj medicinskij zhurnal*. 2013; 1: 86–100. (in Russ.)
49. Golub AV. New possibilities of infection prevention in the field of surgical intervention. *Klinicheskaya mikrobiologiya antimikrobnaya ximioterapiya*. 2011; 13(1): 56–66. (in Russ.)
50. Ivankov MP. *Primenenie ranevy'x pokryt'ij s nanostrukturny'm srebrom v kompleksnom lechenii gnojny'x ran*. Dis. kand. med. nauk: 14. 00. 21. Moskva. 2014; 121. (in Russ.)
51. Mangram ADzh, Dzharris VR, Pirson ML, Sil'ver LK, Xoran TK. Prevention of infections in the field of surgery. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya ximioterapiya*. 2003; 5(1): 74–101. (in Russ.)
52. Il'ina VN, Subbotovskaya AI, Knyaz'kova LG, Kozy'reva VS, Skachkova TS, Shipulina OYu, Sergeevichev DS, Subbotovskij AP. The use of molecular biological research methods for the diagnosis of infection of the surgical intervention caused by bacteria of the genus *Staphylococcus*. *Patologiya krovoobrashheniya i kardioxirurgiya*. 2011; 4: 45–48. (in Russ.)
53. Moxov EM, Evtushenko NG. On relapses of the disease and the quality of life of patients after surgery to eliminate hernias of the anterior abdominal wall using biologically active surgical suture material. *Xirurgicheskaya praktika*. 2013; 3: 60–64. (in Russ.)
54. Mitrofanova NN, Mel'nikov VL, Babaev SYu, Zhuravlev RV. Ecological and epidemiological features of hospital infections in the Department of thoracic surgery of a multidisciplinary hospital. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2014; 7: 540–543. (in Russ.)
55. Galimzyanov FV, Prudnikova MI. *Mestnoe lechenie i racional'naya antibakterial'naya terapiya infitsirovanny'x ran: uchebnoe posobie*. Ural'skaya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya. Ekaterinburg: RICz UGMA. 2013; 76. (in Russ.)
56. Pataxov GM, Axmadudinov MG. Bioactive sutures in gepatorafii. *Medicinskie nauki*. 2011; 7: 124–126. (in Russ.)
57. Fomin SA. A method of suturing an operating wound in the surgical treatment of acute appendicitis. *Medicinskij al'manax*. 2009; 3: 54–57. (in Russ.)
58. Boncevic DN, Kaplan ML. Physical properties of suture material affecting the development of septic complications. *Problemy' zdorov'ya i e'kologii*. 2014; 1(39): 93–97. (in Russ.)
59. Leaper D, McBain AJ, Kramer A, Assadian O, Berthelot P, Sanchez JLA, Lumio J, Kiernan M. Surgical site infections: new strategies and antimicrobial implants to prevent surgical wound infections. *E'ksperimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2010; 4: 84–91. (in Russ.)
60. Savel'ev VS. *Xirurgicheskie infekcii kozhi i myagkix tkanej. Rossijskie nacional'ny'e rekomendacii*. Moskva: ООО «Компания BORGES». 2009; 52–59. (in Russ.)
61. Kil'deeva NR, Babak VG, Vixoreva GA, Ageev MA, Golub MA, Gal'braj LS, Merkovich EA. A new approach to the creation of materials with controlled release of the drug. *Vestnik moskovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2000; 41(6): 423–425. (in Russ.)
62. Knyazyuk AS, Shevchenko NI, Boncevic DN. Antibacterial properties of a new biologically active surgical suture material. *Problemy' zdorov'ya i e'kologii*. 2014; 2(40): 96–100. (in Russ.)
63. Petrova MB, Pavlova NV, Xaritonova EA. Morphological features of healing of skin wounds in the application of a solution of L-cysteine-silver nitrate. *Morfologiya*. 2010; 4: 154. (in Russ.)
64. Zhukovskij VA. *Nauchnoe obosnovanie i razrabotka texnologii voloknisty'x xirurgicheskix materialov so special'ny'mi svojstvami*. Dis. dok. tex. Nauk : 55.17.06. Sankt-Peterburg. 2013; 32. (in Russ.)
65. Petrova MB, Moxov EM, Zherebchenko AV. Morphological assessment of the inflammation phase course during the healing of

40. Жуковский В.А. Научное обоснование и разработка технологии волокнистых хирургических материалов со специальными свойствами. Дис. док. тех. Наук : 55.17.06. Санкт-Петербург. 2013; 32.
41. Петрова М.Б., Мохов Е.М., Жеребченко А.В. Морфологическая оценка течения фазы воспаления при заживлении экспериментальной раны, зашитой с помощью нового биологически активного шовного материала. *Фундаментальные исследования*. 2014; 7: 353–356.
42. Серова А.Н., Пехенько В.Г., Тихонова И.Н., Глазкова Е.А., Бакина О.В., Лернер М.И., Псахье С.Г. Антимикробная активность перевязочного материала, импрегнированного коллоидным серебром. *Сибирский медицинский журнал*. 2012; 27(3): 137–141.
43. Гостищев В.К., Дибиров М.Д., Хачатрян Н.Н., Евсеев М.А., Омеляновский В.В. Новые возможности профилактики послеоперационных осложнений в абдоминальной хирургии. *Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2011; 5: 56–60.
44. Смолянская А.З., Дронова О.М., Жуковский В.А. Исследование in vitro активности хирургических шовных материалов, содержащих цефалоспориновые антибиотики. *Антибиотики и химиотерапия*. 1994; 39: 37.
45. Мохов Е.М., Петрова М.Б., Жеребченко А.В., Сергеев А.Н., Рыкалкина В.Е. Features of the healing of wounds, sutured by using a new bioresorbable antibacterial suture material. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2014; 7(3): 201–207.
46. Шабловская Т.А., Панченков Д.Н. Современные подходы к комплексному лечению гнойно-некротических заболеваний мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2013; 6(4): 498–518.
47. Самарцев В.А., Гаврилов В.А., Кучумов А.Г. Дифференцированное применение однорядного шва в абдоминальной хирургии для профилактики хирургической инфекции. *Новости хирургии*. 2013; 21(6): 38–46.
48. Мохов Е.М., Чумаков Р.Ю., Великов П.Г., Ойаис А., Сергеев А.Н. Применение биологически активного шовного материала хирургии толстой кишки. *Вестник хирургической гастроэнтерологии*. 2009; 3: 29–37.
49. Погорелов М.В., Гортинская Е.Н., Москаленко Р.А., Ткаченко Ю. Экспериментальное применение хитозанового покрытия для лечения химических ожогов кожи. *Медицинские новости Грузии*. 2014; 1: 65–68.
50. Довгилева О.М., Хомулло Г.В., Петрова М.Б. Основные особенности репаративной регенерации кожи в условиях применения хитозана. *Верхневолжский медицинский журнал*. 2011; 9(11): 30–37.
51. Кононченко Е.А., Жандарова Л.Ф., Бабушкина И.В., Глазкова Е.В., Мамонова И.А., Белова С.В., Карякина Е.В. Цитологическая оценка динамики репаративных процессов в экспериментальной условно асептической ране под действием комплексного препарата на основе хитозана и наночастиц металлов. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2013; 9(4): 629–632.
52. Федосов П.А. Хитозан как полимер будущего и перспективы его применения в медицине. *Электронный научный журнал «apriori. Серия: естественные и технические науки»*. 2014; 4: 1–7.
53. Арзыматов Р.К., Бейсембаев А.А., Елясин П.А. Регенерация костной ткани на фоне местного применения хитозана. *Медицина и образование в Сибири*. 2014; 2: 36.
54. Глазкова Е.В., Бабушкина И.В., Мамонова И.А., Норкин И.А., Пучиньян Д.М., Щуковский В.В. Особенности репаративной регенерации экспериментальных ран при использовании хитозана. *Фундаментальные исследования*. 2014; 6: 1397–1400.
- an experimental wound sutured with a new biologically active suture material. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2014; 7: 353–356. (in Russ.)
42. Serova AN, Pexen'ko VG, Tixonova IN, Glazkova EA, Bakina OV, Lerner MI, Psax'e SG. Antimicrobial activity of the dressing material impregnated with colloidal silver. *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2012; 27(3): 137–141. (in Russ.)
43. Gostishhev VK, Dibirov MD, Xachatryan NN, Evseev MA, Omel'yanovskij VV. New possibilities of prevention of postoperative complications in abdominal surgery. *Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2011; 5: 56–60. (in Russ.)
44. Smolyanskaya AZ, Dronova OM, Zhukovskij VA. In vitro study of the activity of surgical suture materials containing cephalosporin antibiotics. *Antibiotiki i ximioterapiya*. 1994; 39: 37. (in Russ.)
45. Moxov EM, Petrova MB, Zherebchenko AV, Sergeev AN, Ry'kalkina VE. Features of the healing of wounds, sutured by using a new bioresorbable antibacterial suture material. *Vestnik e'ksperimental'noj i klinicheskoy xirurgii*. 2014; 7(3): 201–207. (in Russ.)
46. Shablovskaya TA, Panchenkov DN. Modern approaches to complex treatment of purulent-necrotic soft tissue diseases. *Vestnik e'ksperimental'noj i klinicheskoy xirurgii*. 2013; 6(4): 498–518. (in Russ.)
47. Samarcev VA, Gavrillov VA, Kuchumov AG. Differentiated use of single-row suture in abdominal surgery to prevent surgical infection. *Novosti xirurgii*. 2013; 21(6): 38–46. (in Russ.)
48. Moxov EM, Chumakov RY, Velikov PG, Ojais A, Sergeev AN. Application of biologically active suture materials for colon surgery. *Vestnik xirurgicheskoy gastro'nterologii*. 2009; 3: 29–37. (in Russ.)
49. Pogorelov MV, Gortinskaya EN, Moskalenko RA, Tkachenko IU. Experimental use of chitosan coating for the treatment of chemical skin burns. *Medicinskie novosti Gruzii*. 2014; 1: 65–68. (in Russ.)
50. Dovgileva OM, Xomullo GV, Petrova MB. The main features of reparative regeneration of the skin with the application of chitosan. *Verxnevolskij medicinskij zhurnal*. 2011; 9(11): 30–37. (in Russ.)
51. Konyuchenkov EA, Zhandarova LF, Babushkina IV, Gladkova EV, Mamonova IA, Belova SV, Karyakina EV. Cytological assessment of the dynamics of reparative processes in an experimental conditionally aseptic wound under the action of a complex preparation based on chitosan and metal nanoparticles. *Saratovskij nauchno-meditsinskij zhurnal*. 2013; 9(4): 629–632. (in Russ.)
52. Fedosov PA. Chitosan as a polymer of the future and prospects of its application in medicine. *E'lektroennyj nauchnyj zhurnal «apriori. Seriya: estestvenny'e i texnicheskie nauki»*. 2014; 4: 1–7. (in Russ.)
53. Arzy'matov RK, Bejssembaev AA, Elyasin PA. Bone regeneration against the background of topical application of chitosan. *Medicina i obrazovanie v Sibiri*. 2014; 2: 36. (in Russ.)
54. Gladkova EV, Babushkina IV, Mamonova IA, Norkin IA, Puchin'yan DM, Shhukovskij VV. Osobennosti reparatornoj regeneracii e'ksperimental'ny'x ran pri ispol'zovanii xitozana. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2014; 6: 1397–1400. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Морозов Артём Михайлович - ассистент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: ammorozovv@gmail.com
2. Мохов Евгений Михайлович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru
3. Любский Игорь Вячеславович - ассистент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru
4. Сергеев Алексей Николаевич - д.м.н., доцент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru
5. Кадыков Виктор Алексеевич - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru
6. Аскеров Эльшад Магомедович - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru
7. Пельтихина Ольга Владиславовна - студентка 4 курса педиатрического факультета, Тверской государственный медицинский университет, e-mail: koch2006@mail.ru

### Information about the Authors

1. Artem Mihailovich Morozov - assistant of the Department of General surgery, Tver state medical University, e-mail: ammorozovv@gmail.com
2. Evgeny Mihailovich Moxhov - M.D., Professor, head of the Department of General surgery, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
3. Lyubskij Igor Vycheslavovch - assistant of the Department of General surgery, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
4. Alexey Nikolaevich Sergeev - M.D., associate Professor of the Department of General surgery, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
5. Victor Alexeevich Kadykov - Ph.D., associate Professor of the Department of General surgery, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
6. Elshad Magomedovich Askerov - Ph.D., associate Professor of General surgery, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
7. Olga Vycheslavovna Peltikhina - 4th year student of pediatric faculty, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru
8. Konstantin Iosifovich Khorak - 4th year student of the medical faculty, Tver state medical University, e-mail: koch2006@mail.ru

8. Хорак Константин Иосифович - студент 4 курса лечебного факультета, Тверской государственной медицинской университет, e-mail: koch2006@mail.ru

**Цитировать:**

*Мохов Е.М., Любский И.В., Сергеев А.Н., Морозов А.М., Кадыков В.А., Аскеров Э. М., Пельтихина О.В., Хорак К.И. Возможности разработки нового биологически активного шовного материала в хирургии. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 3: 193-198. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-193-198.*

**To cite this article:**

*Mokhov E.M., Lyubskij I.V., Sergeev A.N., Morozov A.M., Kadykov V.A., Askerov E.H. M., Peltikhina O.V., Khorak K.I. The Opportunities for Developing a New Biologically Active Suture Material in Surgery. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 3: 193-198. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-193-198.*



## Эволюция метода дренирования верхних мочевых путей

© О.В. ЗОЛОТУХИН, Ю.Ю. МАДЫКИН, А.А. ФЕДОРОВ

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

*Несмотря на достижения современной медицины, метод дренирования верхних мочевых путей при обструкции остается актуальной проблемой в ургентной урологической практике. В статье представлен краткий литературный обзор классических способов дренирования верхних мочевых путей, таких как открытая нефростомия и установка мочеточникового катетера. Особое внимание уделено современным методам дренирования верхних мочевых путей. Чрескожная пункционная нефростомия сегодня одна из наиболее часто выполняемых операций с целью дренирования ВМП в урологии, которая используется как с лечебной, так и с диагностической целью, что характеризует ее как достаточно простую в исполнении и безопасную для пациента операцию, которая имеет ряд существенных недостатков (ношение мочеприемника, возможные гнойно-септические осложнения, травматизация почечной паренхимы). В противоположность к чрескожной пункционной нефростомии мочеточниковый стент лишен вышеуказанных недостатков, однако, имеет не менее значительные минусы в использовании (миграция, инкрустация, рефлюкс).*

**Ключевые слова:** Обструкция верхних мочевых путей, дренирование, открытая нефростомия

## Evolution of Upper Urinary Tract Drainage Method

© O.V. ZOLOTUKHIN, YU.YU. MADYKIN, A.A. FEDOROV

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

*Despite the achievements of modern medicine, the method of drainage of the upper urinary tract with obstruction remains an urgent problem in urgent urological practice. The article presents a brief literature review of classical methods of upper urinary tract drainage, such as open nephrostomy and ureteral catheter installation. Special attention is paid to modern methods of drainage of the upper urinary tract. Percutaneous puncture nephrostomy today is one of the most frequently performed operations for the purpose of upper urinary tract drainage in urology, which is used both for medical and diagnostic purposes, which characterizes it as a fairly simple operation and safe for the patient, which has a number of significant drawbacks (wearing a urinal, possible purulent-septic complications, traumatization of the renal parenchyma). In contrast to percutaneous puncture nephrostomy, the urethral stent is devoid of the above disadvantages, however, it has no less significant disadvantages in use (migration, inlay, reflux).*

**Key words:** upper urinary tract obstruction, drainage, open nephrostomy, ureteral catheter, percutaneous nephrostomy, ureteral stent

Необходимость в дренировании верхних мочевых путей, возникающая при обструкции последних, является наиболее часто решаемой задачей в ургентной урологической практике.

Один из первых способов дренирования верхних мочевых путей, который использовался в урологии является открытая нефростомия. Данный вид хирургического лечения мог быть выполнен как отдельная операция, так и как один из этапов более обширного вмешательства (пиелолитотомия, пластика лоханочно-мочеточникового сегмента, резекция почки, декапсуляция почки при некоторых деструктивных формах пиелонефрита). Как правило, основными этапами данной операции являются ревизия почки (при необходимости иссечение карбункулов и абсцессов), при обнаружении апостем на поверхности почки, производят декапсуляцию последней. Операцию заканчивают установкой нефростомического дренажа. Открытая нефростомия показана при остром обструктивном пиелонефрите, окклюзирующих камнях лоханки и мочеточника, абсцессе почки, уросепсисе, форникальных кровотечениях [2]. Дренажную трубку проводят через верхнюю или среднюю чашечку, т.к. нижняя чашечка

выполняет роль гидравлического буфера, понижающего внутримоханочное давление [4]. К недостаткам данной операции относят, прежде всего, травматичность данного метода. При проведении нефростомического дренажа нередко возникает разрыв почечной паренхимы и кровотечение, в дальнейшем подтекание мочи через разрез лоханки или мимо дренажной трубки в послеоперационном периоде, нарушение функции нефростомы, вследствие дислокации дренажа или его обструкции сгустками крови, трудности с его заменой, при необходимости длительного дренирования почки [5].

Другим классическим способом дренирования ВМП является катетеризация мочеточника. Впервые мочеточниковые катетеры применили при открытых операциях с целью дренирования почек, восстановления проходимости мочеточника, устранения его девиации. Мочеточник начали катетеризировать после изобретения М. Нитце в 1876 г. цистоскопа. Этот инструмент обеспечивал визуализацию устья мочеточника и позволял ввести в него катетер. Мочеточниковый катетер, который устанавливают при эндоскопическом исследовании или открытой операции,

не претерпел существенных изменений. Первые мочеточниковые катетеры для стентирования мочеточника изготавливали из ткани, покрытой лаком. Позднее их стали изготавливать из пластика, в результате они стали более жесткими, что облегчило их установку. Данный метод дренирования показан при камнях мочеточника, стриктурах и стенозах мочеточника, с целью выполнения рентгенологического исследования. К недостаткам способа дренирования ВМП с помощью мочеточниковых катетеров следует отнести выраженное раздражение слизистой нижних мочевых путей катетером, инфицирование мочевых путей, миграция катетера и вследствие этого непродолжительное дренирование. При установке мочеточникового катетера возможны следующие осложнения: перфорация мочеточника, лоханки, инфекционные осложнения, вплоть до развития уросепсиса, особенно после выполнения ретроградной пиелографии. Несмотря на все недостатки, установка мочеточникового катетера актуальна и сегодня, особенно у тяжелых больных, находящихся в условиях АРО (при декомпенсированном сахарном диабете, сердечно-легочной недостаточности, заболеваниях крови и т.д., а так же в тех случаях, когда нет необходимости в длительном дренировании ВМП [2].

Чрескожная пункционная нефростомия (ЧПНС) – сегодня одна из наиболее часто выполняемых операций с целью дренирования ВМП в урологии, которая используется как с лечебной, так и с диагностической целью. Чрескожную пункционную нефростомию можно охарактеризовать как достаточно простую в исполнении и безопасную для пациента операцию. Впервые чрескожную пункционную нефростомию в 1869 году выполнил G. Simon, а в 1955 г. W. Goodwin в США выполнил троакарную нефростомию для установки постоянного пластикового дренажа. В дальнейшем, нефростомический дренаж для ЧПНС прошел длинный эволюционный путь от обычного пластикового катетера до современного самоудерживающегося дренажа [6, 9].

Чрескожная пункционная нефростомия, делает возможным проведение дренирование почки, с целью эвакуации инфицированной мочи, позволяет восстановить моторику мочеточника, а также, проводить лечебные и диагностические манипуляции на ВМП [4, 13, 15, 24]. Показаниями для выполнения пункционной нефростомии являются: двухсторонняя обструкция мочеточников (конкременты, новообразования), воспалительные заболевания почки, обструкция единственной почки, стриктура мочеточника.

К достоинствам нефростомического дренажа следует отнести: относительную малоинвазивность вмешательства, выполняемое под местной анестезией; возможность осуществлять длительное дренирование ВМП, в том числе и с целью контроля диуреза; не требуется проведение цистоскопии и общей анестезии при установке и удалении нефростомического дренажа; позволяет избежать развитие выраженного раз-

дражения слизистой нижних мочевых путей (симптомов нижних мочевых путей); нефростомический свищ можно использовать для антеградной установки стента, а также для проведения лечебных мероприятий [1].

Обычно пункционную нефростомию производят под сочетанным рентгенологическим и ультразвуковым контролем. Устанавливать дренаж рекомендуется в среднюю группу чашечек, т.к. при этом отмечается меньший риск осложнений [7].

К недостаткам ЧПНС можно отнести необходимость в ношении мочеприемника; подтекание мочи мимо нефростомического хода; при формировании пункционного хода существует опасность кровотечения и попадания инфицированной мочи в кровь с развитием гнойно-септических осложнений; обтурация дренажа фрагментами конкрементов, сгустками крови или инкрустация солями, а также перегиб дренажа в месте его соединения с мочеприемником, что вызывает обструкцию. К осложнениям при проведении ЧПНС можно отнести кровотечение, в результате травмы паренхимы почки, при бужировании нефростомического хода; тахипное, затрудняющее процесс пункции ЧЛС; искаженное ультразвуковое изображение при крупном камне, которое может затруднять визуализацию полостной системы почки, что может привести к неправильной установке дренажа [1].

Также осложнения при использовании нефростомического дренажа могут возникать в процессе установки самого дренажа, так и при длительном его нахождении в почке [19].

Тем не менее, выполнение ЧПНС сегодня является доступной процедурой, завоевывающая всю большую популярность среди урологов, поскольку: для её выполнения достаточно применение местной анестезии, ультразвукового аппарата и минимального набора расходных материалов [23, 22, 27]. При обструктивной анурии чрескожная пункционная нефростомия должна являться методом выбора для дренирования ВМП. Данный вид дренирования верхних мочевых путей является предпочтительным у пациентов пожилого и старческого возраста [14].

Чрескожная пункционная нефростомия широко распространена как вспомогательный метод в лечении мочекаменной болезни. Проведение таких операций как дистанционная литотрипсия, контактная уретеролитотрипсия, перкутанная нефролитотрипсия нередко проводится при наличии нефростомического дренажа или заканчиваются его установкой [19].

На протяжении более чем 30 лет мочеточниковые стенты активно используются в ежедневной урологической практике, во многих случаях установка мочеточникового стента стала рутинной манипуляцией [20]. Несмотря на достаточно долгий период использования мочеточниковых стентов в урологической практике нет идеальных стентов, которые были бы резистентны к инкрустированию и персистированию инфекции,

не вызывали рефлюксов и дискомфорта в виде стент-ассоциированных симптомов [11].

Впервые мочеточниковые стенты применили при открытых операциях, выполняемых с целью дренирования ВМП и восстановления проходимости мочеточника. Первое описание мочеточникового стента относится к XIX веку и принадлежит Густаву Симону, который при выполнении открытой цистостомии ввел в мочеточник полую трубку. В 1976 г. P.D. Zimskind и соавт., значительно усовершенствовали мочеточниковые стенты, сообщили о продолжительном внутреннем дренировании мочеточника с помощью силиконового внутреннего стента, установленного при цистоскопии, с целью дренирования ВМП для устранения опухолевой обструкции извне. В связи с отсутствием фиксаторов эти стенты легко мигрировали [29]. T.W. Herperlen и соавт. в 1978 году описали стент, который удерживался в лоханке, имея специальный завиток типа pig tale (пороссячий хвост), что значительно снизило частоту миграции стента [16]. R.P. Finney (1978) описал двойной J-образный стент, который стал более удобным для установки во время цистоскопии. Стент представляет собой эластичную пластиковую полую трубку, которую вводят в мочеточник на проводнике с помощью толкателя. Существуют несколько видов стентов, которые различаются между собой кольцом (типа pig tale или J-образный), открытым или закрытым концом, размером дренажных отверстий, длиной, диаметром и материалом из которого они изготовлены (полиуретан, гидрофильное покрытие).

Развитие технологий привело к усовершенствованию дизайна мочеточниковых стентов. Несмотря на это, не существует идеальных стентов, обладающих всеми необходимыми свойствами и качествами [25, 17, 10, 26, 8].

Для идеального мочеточникового стента можно применить следующие характеристики: возможность установки из любого доступа, препятствие миграции, оптимальные характеристики сброса мочи, отсутствие дискомфорта у пациента, биосовместимость, устойчивость к инкрустации солями, хорошо визуализирующийся при УЗ-исследовании, легкость замены или удаления, дешевизна [1].

### Список литературы

1. Дорончук Д.Н., Ширшов В.Н. *Мочекаменная болезнь: принципы дренирования*. М. – Веди. 150.
2. Лопаткин Н.А. *Руководство по урологии*. М. 1998; 1-3.
3. Мудрая И.С., Кирпатовский В.И., Мартов А.Г. Функциональное состояние верхних мочевыводящих путей во время выполнения и после дистанционной литотрипсии. *Урология и нефрология*. 1998; 4: 6 - 10.
4. Пытель Ю.А., Золотарев И.И. *Неотложная урология*. М.: Медицина. 1985; 320.
5. Хинман Ф. *Оперативная урология. Атлас*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.
6. Ahn J, Trost DW, Topham SL, Sos TA. Retained nephrostomy thread providing a nidus for atypical renal calcification. *Br. J. Radiol.* 1997; 70: 309 – 310.
7. Atallah N, Slaba S, Karam R. Complications of percutaneous nephrostomy. Apropos of 481 procedures: the value of puncture of the median calices. *J. Med. Liban.* 1999; 47: 2: 92 – 94.

Некоторыми авторами отмечено положительное воздействие мочеточникового стента в отношении улучшения перистальтики мочеточника и координации функционирования разных его участков, а также ликвидации очагов гиперактивности. При стентировании, мочеточник пассивно расширяется, поэтому его установка показана с целью самостоятельного отхождения конкрементов, например после литотрипсии [3, 18].

Установка внутреннего стента проводится при обструкции единственной почки, обструкции верхних мочевых путей, сопровождающихся инфекцией, некупирующемся приступе почечной колики. Осложнения при дренировании мочевых путей внутренним стентом можно разделить на технические, возникающие во время установки или удаления стента, и клинические, обусловленные длительным нахождением стента в мочеточнике. При установке стента чаще из осложнений встречается перфорация мочеточника, а также неудача при установке стента из-за “колениобразного” изгиба мочеточника, самостоятельное отхождение мочеточникового стента у женщин [21]. Миграция, инкрустация, неадекватное дренирование, пиурия, гематурия являются наиболее часто встречаемые недостатки при использовании внутренних стентов. Чаще неудачи при установке мочевого стента возникают при обструкции дистальных отделов мочеточников и выраженной дилатации чашечно-лоханочной системы почки [28].

### Заключение

Выбор того или иного метода дренирования при обструкции верхних мочевых путей по-прежнему остается актуальным и в наше время, т.к. до сих пор неопределены четкие критерии к выбору того или иного метода восстановления пассажа мочи в различных клинических ситуациях, поскольку все используемые методы дренирования имеют свои преимущества и недостатки.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### References

1. Doronchuk DN, Shirshov VN. *Mochekamennaya bolezni: printsipy drenirovaniya*. M. – Vedi. 150. (in Russ.)
2. Lopatkin NA. *Rukovodstvo po urologii*. M. 1998; 1-3. (in Russ.)
3. Mudraya IS, Kirpatovskii VI, Martov AG. Functional state of the upper urinary tract during and after remote lithotripsy. *Urologiya i nefrologiya*. 1998; 4: 6 - 10. (in Russ.)
4. Pytel' YuA, Zolotarev II. *Neotlozhnaya urologiya*. M.: Meditsina. 1985; 320. (in Russ.)
5. Khinman F. *Operativnaya urologiya. Atlas*. M.: GEOTAR-Media, 2007. (in Russ.)
6. Ahn J, Trost DW, Topham SL, Sos TA. Retained nephrostomy thread providing a nidus for atypical renal calcification. *Br. J. Radiol.* 1997; 70: 309 – 310.
7. Atallah N, Slaba S, Karam R. Complications of percutaneous nephrostomy. Apropos of 481 procedures: the value of puncture of the median calices. *J. Med. Liban.* 1999; 47: 2: 92 – 94.

8. Denstedt JD, Reid G, Sofer M. Advances in ureteral stent technology. *World J. Urol.* 2000; 18: 237 – 242.
9. Dyer RB, Chen MY, Zagoria RJ. Complications of ureteral stent placement. *Radiographics.* 2002; 22: 5: 1005 – 1022.
10. Chen AS, Saltzman B. Stent use with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J. Endouro.* 1993; 7: 2: 155 – 162.
11. Chew BH, Duvdevani M, Denstedt JD. New developments in ureteral stent design, materials and coatings. *Expert Rev. Med. Devices.* 2006; 3: 3: 395-403.
12. Del Boca C, Ferrari C, Dotti E. The combination of extracorporeal lithotripsy and percutaneous nephrostomy in the treatment of obstructive ureteral urate calculi. *Radiol. Med. (Torino).* 1994; 87: 4: 498 – 502.
13. Ferrer MD, Palmero J, Martines – Rodrigo J. Percutaneous nephrostomy. Review of 92 cases. *Actas Urol. Esp.* 1995; 19: 7: 555 – 560.
14. Fournier G, Delavierre D, Le Coat R. Percutaneous drainage nephrostomy in patients over 70 years of age. Apropos of 98 nephrostomies in 74 patients. *Prog. Urol.* 1994; 4: 3: 362 – 370.
15. Heimbach D, Wirth M, Hofmockel G, Frohmuller H. Are auxiliary methods necessary prior to ESWL in patients with a solitary kidney? *Urol. Int.* 1994; 52:3: 131 – 134.
16. Hepperlen TW, Mardis HK, Kammandel H. Self-retained internal ureteral stents: a new approach. *J. Urol.* 1978; 119: 731 – 734.
17. Hood CG, Dyer RB, Zagoria RJ. Complications of ureteral stenting. *Appl. Radiol.* 1990; 19: 35 – 42.
18. Leventhal EK, Rozanski TA, Crain TW, Deshon GE. Indwelling ureteral stents as definitive therapy for distal ureteral calculi. *J. Urol.* 1995; 153: 1: 34 – 36.
19. Lee WJ, Patel U, Patel S, Pillari GP. Emergency percutaneous nephrostomy: results and complications. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 1994; 5: 1: 135 – 139.
20. Mattei A, Danuser H. Stents in urology. *Ther. Umsch.* 2003; 60: 4: P. 233 – 237.
21. Mischianu D, Vlasin G, Dinu M, Bana M. The indications and limits for the use of stents in urological pathology. *Chirurgia (Bucur).* 1998; 93: 6: 387 – 394.
22. Sim LS, Tan BS, Yip SK. Single centre review of radiologically – guided percutaneous nephrostomies: a report of 273 procedures. *Ann. Acad. Med. Singapore.* 2002; 31: 1: 76 – 80.
23. Tazi K, Moudouni SM, Nouri M. Percutaneous nephrostomy: indications, techniques and results. Retrospective study of 81 cases. *Ann. Urol. (Paris).* 2000; 34: 6: 391 – 397.
24. Rabii R, Joual A, Rais H. Pyonephrosis: diagnosis and treatment: report of 14 cases. *Ann. Urol. (Paris).* 2000; 34: 3: 161 – 164.
25. Van Arsrdsalen KN, Pollack HM, Wein AJ. Ureteral stenting. *Semin. Urol.* 1984; 2: 180 – 186.
26. Watson G. Problems with double-J stents and nephrostomy tubes. *J. Endourol.* 1997; 11: 413 – 417.
27. Wah TM, Weston MJ, Irving HC. Percutaneous nephrostomy insertion: outcome data from a prospective multi-operator study at a UK training centre. *Clin. Radiol.* 2004; 59: 3: 255 -261.
28. Yossepowitch O, Lifshitz DA, Dekel Y. Predicting the success of retrograde stenting for managing ureteral obstruction. *J. Urol.* 2001; 166: 1746 – 1749.
29. Zimskind PD, Fetter TR, Wilkerson JL. Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically. *J. Urol.* 1967; 97: 840-844.

### Информация об авторах

1. Золотухин Олег Владимирович – к.м.н., доцент кафедры онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ Воронежской области ВОКБ №1, e-mail: zolotuhin-o@yandex.ru
2. Мадькин Юрий Юрьевич — к.м.н., доцент кафедры онкологии и специализированных хирургических дисциплин ИДПО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, e-mail: madykin@mail.ru
3. Федоров Артур Артурович — врач уролог урологического отделения ГУЗ Тульской области «Донская городская больница №1» Тульская область, e-mail: fdrvart@rambler.ru

### Information about the Authors

1. Oleg Vladimirovich Zolotukhin - Ph.D., associate Professor of Oncology and specialized surgical disciplines of IDPO VSMU N. N. Burdenko, Deputy chief physician for the medical part of the Voronezh region GBUZ VOKB №1, e-mail: zolotuhin-o@yandex.ru
2. Yuri Yurievich Madykin — Ph.D., associate Professor of Oncology and specialty surgical disciplines IDPO VSMU N. N. Burdenko, e-mail: madykin@mail.ru
3. Artur Arturovich Fedorov - urologist of the Department of urology of Tula region "Don city hospital №1" Tula region, e-mail: fdrvart@rambler.ru

### Цитировать:

Золотухин О.В., Мадькин Ю.Ю., Федоров А.А. Эволюция метода дренирования верхних мочевых путей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2019; 12: 3: 199-202. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-199-202.

### To cite this article:

Zolotukhin O.V., Madykin Yu.Yu., Fedorov A.A. Evolution of Upper Urinary Tract Drainage Method. *Journal of experimental and clinical surgery* 2019; 12: 3: 199-202. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-199-202.

## Анри Мари Рене ЛЕРИШ – французский хирург и физиолог, член Парижской академии наук (к 140-летию со дня рождения)

Рене Лериш родился в Руане 12 октября 1879 г. третьим ребенком из семи братьев и сестер. Его дед был врачом, отец Эрнест – адвокатом, мать Анна Чамусси происходила из элитного промышленного региона, брат Марк – французским скульптором. Врачом также был и один из братьев матери – Люсьен Жирен, который работал вместе с лейб-хирургом Людовика XVIII Гийомом Дюпюитреном и часто беседовал с мальчиком на медицинские темы. Рене Лериш закончил школу Маристеса. После получения в 1893 году степени бакалавра по риторике он решил поступать в Военную академию Сен-Сир, но в марте 1894 г. меняет свое мнение и сообщает родителям, что хочет стать хирургом. В 1899–1900 годах Лериш проходил военную службу в 98-м пехотном полку. Медицинское образование он получил в Лионе. После окончания медицинского факультета в 1902 году Рене Лериш работал экстерном в отделении профессора Антонина Понсе вместе с интерном Алексисом Каррелем – будущим создателем артериальной хирургии. В 1906 г. Лериш написал докторскую диссертацию о резекции желудка при раке. В 1909 г. он вместе с Понсе опубликовал два тома работ о хирургическом лечении туберкулеза. В 1910 года Рене Лериш женился в Лионе на Луизе Хелиот Каленборн, которая была родом из немецкой католической семьи и также была врачом, став его ближайшим соратником. В Первую мировую войну (1914–1918) Лериш, находился на фронте, где, в том числе, возглавлял школу усовершенствования военно-полевых хирургов, написал ряд работ о лечении переломов, предложил организовать центр сосудистой хирургии. В это время он начал изучать сосудистые заболевания. Он также стал одевать оперирующих врачей и медсестер в голубые халаты и шапочки вместо белых, чтобы выделить хирургическую униформу и лучше контролировать ее стерильность, после войны этот обычай распространился по всему миру. После войны Лериш работал в Лионе до 1924 г., когда получил кафедру клинической хирургии в Страсбургском университете. В 1925 г. широко обсуждались его высказывания о том, что патологические процессы развиваются, в том числе, через сосудистую систему. Уже в 1928 г. Лериш хорошо овладел методом



артериографии и аортографии. В 1937 г. он занял место профессора в Колледже де Франс. Рене Лериш исследовал проблему боли, изучал возможности применения хирургических методов для патогенетического лечения заболеваний, разработал методику блокад и оперативных вмешательств на симпатической нервной системе, в т.ч. периаортальную симпатэктомию (1913). Лериш разработал доступ к околотитовидным железам, способы резекции желудка и лечения трофических язв при варикозном расширении вен, операции при облитерирующем эндартериите и при посттромбофлебитическом синдроме. Он подробно описал симптомокомплекс (1923) и предложил метод оперативного лечения хронической окклюзии терминального отдела брюшной аорты, который в 1943 году получил название синдрома Лериша. Его работы также были посвящены проблемам ортопедии, хирургической эндокринологии и анестезиологии. Лериш стал автором концепции, которая призвала восстанавливать не столько структуру, сколько функции пораженного органа.

В 1939 г. за труды по лечению инфицированных ран Лериш был награжден медалью Листера. Вернувшись в Лион в 1940 году, он отказался от должности министра здравоохранения и по 1952 год работал в центре сосудистой хирургии в Лионе. В 1945 году Лериш был избран членом Академии наук и Национальной академии медицины. Он был основателем и первым президентом Европейского общества сердечно-сосудистых хирургов. В 1955 г. на XXVI съезде хирургов в СССР Рене Лериш был избран почетным членом Медицинского общества хирургов СССР. 28 декабря 1955 г. Рене Лериш умер. Он опубликовал около 1200 научных работ, в том числе 21 монографию, среди которых «Хирургия боли», 1940; «Современная хирургия», 1944; «Философия хирургии», 1951; «Основы физиологической хирургии», 1955.

Рене Лериш был членом Парижской академии наук (1945), Национальной академии медицины и Академии хирургии Франции (1946), получил звание почетного доктора тридцати иностранных университетов. В 1958 году во Франции была выпущена почтовая марка с его именем и портретом на ней.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Анри Мари Рене Лериш – французский хирург и физиолог, член Парижской академии наук. К 140-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:3: 203-203. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-203-203.

## Андрей Гаврилович РУСАНОВ – первый председатель Воронежского медико-хирургического общества (к 145-летию со дня рождения)

Андрей Гаврилович Русанов родился 3 февраля в 1874 г. в городе Острогжске Воронежской губернии в семье юриста Гаврила Андреевича и его жены Лидии Андреевны. Другом семья являлся Лев Николаевич Толстой, который часто останавливался в доме Русановых. В 1893 году Андрей Гаврилович окончил 1-ю Воронежскую классическую гимназию с серебряной медалью и поступил на медицинский факультет Московского университета, так как по состоянию здоровья не мог следовать семейной традиции – служить на государственной службе. Среди профессоров Московского университета выделялись А.А. Бобров, П.И. Дьяконов, Л.Л. Левшин и В.Ф. Снегирев, которые, увлекая студентов, во многом способствовали развитию отечественной хирургии. В 1898 году после окончания университета А.Г. Русанов, сопровождая пациента, ознакомился с хирургическими клиниками Теодора Кохера и Цезаря Ру, и вернувшись в Москву стал ординатором госпитальной хирургической клиники, которой до 1902 г. руководил профессор Л.Л. Левшин.

В 1900 году А.Г. Русанов в Московском университете выдержал испытания на старшего доктора медицины и с 1902 года стал работать земским врачом, а затем заведующим больницами в Пензенской и Екатеринославской губерниях, хотя и была возможность остаться в клинике А.А. Боброва в Москве.

В Воронеж он переехал в январе 1907 года и занял должность старшего врача губернского ведомства и хирурга губернской больницы (1907–1919), многократно расширив хирургические возможности стационара. В этом же году он организовал и возглавил Воронежское медико-хирургическое общество, создал фельдшерско-акушерскую школу. В 1912 г. А.Г. Русанов подготовил докторскую диссертацию («К вопросу о патологии бугорчатки брюшины и лечении ее чревосечением. Лабораторно-клиническое исследование»), которую защитил в Москве и получил ученую степень доктора медицины.

В 1918 г. в Воронеж был переведен Юрьевский университет и А.Г. Русанов был избран заведующим госпитальной хирургической клиникой. Во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. он работал в госпиталях Воронежа, Тамбова и Ульяновска. В июле 1942 года профессор А.Г. Русанов эвакуировался в г. Тамбов и ра-



ботал в качестве военного врача 1 ранга и консультанта военных госпиталей. В сентябре 1942 года он был переведен в г. Ульяновск, где в это время находился Воронежский медицинский институт. В декабре 1943 года вернулся в г. Воронеж и вновь возглавил кафедру госпитальной хирургии.

В Воронеже он первым стал делать аппендэктомию, оперировать детей по поводу мозговой грыжи, с успехом производил ортопедические вмешательства, первым в СССР произвел успешную резекцию желудка по поводу прободной язвы. Одним из первых начал применять бестампонный метод лечения ран.

А.Г. Русанов опубликовал более 70 научных работ, 3 монографии, в т.ч. книги: «О прободении круглой язвы желудка» (Днепропетровск, 1928), «Лечение ран» (Воронеж, 1940). Широко были известны его статьи о кишечной непроходимости, осложнениях язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и аневризмах сосудов. Под его руководством было защищено 3 докторских и 19 кандидатских диссертаций. За свои выдающиеся заслуги А.Г. Русанов награжден Орденом Трудового Красного Знамени и медалями. А.Г. Русанов участвовал в работе 25-ти съездов хирургов, где выступал по различным вопросам хирургической патологии. В 1946 году был избран депутатом Верховного Совета СССР.

9 октября 1949 года Андрей Гаврилович скончался. Дети А.Г. Русанова стали по примеру отца докторами медицинских наук и профессорами-хирургами: Сергей Андреевич Русанов (1902–1988) – заместителем главного хирурга Министерства обороны СССР; Анна Андреевна Русанова (1907–1991) – заведующей кафедрой детской хирургии на педиатрическом факультете Воронежского государственного медицинского института (1961–1972); Александр Андреевич Русанов (1909–1983) – Заслуженным деятелем науки РСФСР (1974), главным хирургом 2-й Гвардейской армии, заведующим кафедрой факультетской хирургии Ленинградского педиатрического института.

Именем А.Г. Русанова назван переулок в Воронеже (1962). В Государственном архиве Воронежской области имеется личный фонд А.Г. Русанова (Р-2980). Ему посвящены мемориальные доски: на зданиях 2-й (1961) и 3-й городских больниц Воронежа.

### Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Андрей Гаврилович Русанов – первый председатель Воронежского медико-хирургического общества. К 145-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12:3: 204-204. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-3-204-204.