

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
Основан в 2008 г.

ISSN 2070-478X (P)  
ISSN 2409-143X (O)

# ВЕСТНИК

экспериментальной  
и клинической хирургии

Том XVII, № 2

**2024**

- Инновационные технологии в хирургии
- Прикладные и фундаментальные исследования
- Обзоры литературы, случаи из практики

# JOURNAL

of experimental  
and clinical surgery

SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL  
Est. 2008

# **ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ**

---

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 2008 году

Учредитель – Воронежский государственный  
медицинский университет им. Н.Н. Бурденко

Издаётся при поддержке  
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 рецензируемых научных изданий,  
в которых должны быть опубликованы основные научные  
результаты диссертаций на соискание ученой степени  
кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

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

---

JOURNAL OF SCIENTIFIC AND PRACTICAL

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

**Published with support of  
Russian Society of Surgeons**

**Registered by the Federal Service for Supervision  
of Communications and Mass Communications  
PI № FS 77-33987 from November, 12th, 2008**

**Included in the list of peer-reviewed scientific journals,  
in which major results of research studies to defend Candidate  
of Sciences or Doctor of Sciences dissertations are to be published.**

**А.А. Глухов** - главный редактор - д.м.н., проф.

**И.Э. Есауленко** - председатель редакционного совета – д.м.н., проф.

**А.Ш. Ревшвили** - зам. председателя редакционного совета – д.м.н., проф., акад. РАН

**А.Д. Каприн** - зам. председателя ред. совета - д.м.н., проф., акад. РАН

### **Редакционный совет**

**С.Ф. Багненко** - д.м.н., проф., академик РАН (*Санкт-Петербург, Россия*)

**В.К. Гостищев** - д.м.н., проф., академик РАН (*Москва, Россия*)

**И.И. Затевахин** - д.м.н., проф., академик РАН (*Москва, Россия*)

**С.А. Иванов** - д.м.н., проф., член-корр. РАН (*Москва, Россия*)

**А.В. Сажин** - д.м.н., проф., член-корр. РАН (*Москва, Россия*)

**В.М. Тимербулатов** - д.м.н., член-корр. РАН (*Уфа, Россия*)

**В.И. Аверин** - д.м.н., проф. (*Минск, Беларусь*)

**Э.А. Аскерко** - д.м.н. (*Витебск, Беларусь*)

**Э.Х. Байчоров** - д.м.н., проф. (*Минск, Беларусь*)

**Ю.С. Винник** - д.м.н., проф. (*Красноярск, Россия*)

**В.А. Вишнеvский** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

**Э.И. Гальперин** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

**В.П. Земляной** - д.м.н., проф. (*Санкт-Петербург, Россия*)

**Е.А. Корымасов** - д.м.н., проф. (*Самара, Россия*)

**А.Б. Ларичев** - д.м.н., проф. (*Ярославль, Россия*)

**Ж. Массар** - д.м.н., проф. (*Страсбург, Франция*)

**М. Милишевич** - проф. (*Белград, Сербия*)

**Ф.Г. Назыров** - д.м.н., проф. (*Ташкент, Узбекистан*)

**Д.Н. Панченков** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

**М.А. Сейсембаев** - д.м.н., проф. (*Алматы, Казахстан*)

**Ю.А. Степанова** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

**Ю.М. Стойко** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

**А.И. Тулин** - д.м.н., проф. (*Рига, Латвия*)

**Р. Хетцер** - д.м.н., проф. (*Берлин, Германия*)

**П.В. Царьков** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*)

### **Редакционная коллегия**

**Н.Т. Алексеева** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*), **А.А. Андреев** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*), **В.М. Земсков** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*), **С.А. Ковалев** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*), **А.Г. Кригер** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*), **В.А. Лазаренко** - д.м.н., проф. (*Курск, Россия*), **И.П. Мошуров** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*), **А.П. Остроушко** - к.м.н., доц. (*Воронеж, Россия*), **В.М. Розинов** - д.м.н., проф. (*Москва, Россия*), **Б.С. Суковатых** - д.м.н., проф. (*Курск, Россия*), **С.В. Тарасенко** - д.м.н., проф. (*Рязань, Россия*), **Е.Ф. Чередников** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*), **А.В. Черных** - д.м.н., проф. (*Воронеж, Россия*).

*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 /473/ 210-64-50

Ответственный секретарь **А.Ю. Лаптиёва**

**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 - 28.06.2024

Усл. печ. л. 11 Заказ №2220

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., зав. кафедрой общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заслуженный изобретатель Российской Федерации, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, председатель Воронежского отделения Российского общества хирургов, член-корреспондент РАЕ.

**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, академик РАЕН.

**А.Ш.Ревшвили** (зам. председателя редакционного совета) – д.м.н., проф., академик РАН, директор Национального медицинского исследовательского центра хирургии имени А.В.Вишневского, заслуженный деятель науки Российской Федерации, Почетный профессор ВГМУ имени Н.Н. Бурденко, лауреат Государственной премии СССР, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, Государственной премии России в области науки и технологий, главный хирург и эндоскопист Минздрава России.

**А.Д.Каприн** (зам. председателя редакционного совета) – д.м.н., проф., академик РАН, заслуженный врач Российской Федерации, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, директор МНИОИ имени П.А.Герцена, главный внештатный онколог Минздрава России.

#### *Редакционный совет*

**С.Ф.Багненко** – д.м.н., проф., академик РАН, ректор Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И.П.Павлова, вице-президент Российского общества хирургов, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования и двух премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

**В.К.Гостищев** – д.м.н., проф., академик РАН, Президент Ассоциации общих хирургов Российской Федерации, профессор кафедры общей хирургии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

**И.И.Затевахин** – д.м.н., проф., академик РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, Почетный Президент Российского общества хирургов.

**С.А.Иванов** – д.м.н., проф., член-корреспондент РАН, директор МРНИЦ имени А.Ф. Цыба – филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России.

**А.В.Сажин** – д.м.н., проф., член-корр. РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии №1 лечебного факультета, директор НИИ клинической хирургии Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова.

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

**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.

**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., советник директора Национального медицинского исследовательского центра хирургии им. А.В. Вишневского, заслуженный деятель науки Российской Федерации, Президент Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ.

**Э.И.Гальперин** – д.м.н., Почетный профессор кафедры хирургии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова.

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

**Е.А.Корымасов** – д.м.н., проф., академик РАМТН, член-корреспондент РАЕ, заслуженный деятель науки Российской Федерации, зав. кафедрой хирургии ИПО Самарского государственного медицинского университета.

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

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

**М. Милишевич** – проф., Президент LOC E-АНРВА.

**Ф.Г.Назыров** – д.м.н., проф., академик НАН РУз, советник директора Республиканского специализированного центра хирургии им. академика В. Вахидова, заслуженный работник здравоохранения Республики Узбекистан, вице президент Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ.

**Д.Н.Панченков** – д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургии и хирургических технологий факультета дополнительного профессионального образования Российского университета медицины.

**М.А.Сейсембаев** – д.м.н., проф., главный научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии и трансплантации печени АО «Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова».

**Ю.А.Степанова** – д.м.н., проф., ученый секретарь Национального медицинского исследовательского центра хирургии имени А.В. Вишневского, профессор кафедры хирургии и хирургических технологий факультета дополнительного профессионального образования Российского университета медицины.

**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.

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

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

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

#### *Редакционная коллегия*

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

**А.А.Андреев** – д.м.н., проф. кафедры общей и амбулаторной хирургии, старший научный сотрудник НИИ экспериментальной биологии и медицины Воронежского государственного медицинского университета имени Н.Н. Бурденко.

**В.М.Земсков** – д.м.н., проф., главный научный сотрудник клинико-диагностической

лаборатории Национального медицинского исследовательского центра хирургии имени А.В.Вишневского, заслуженный деятель науки России, академик РАЕН и РАМН, член-корреспондент Международной академии CONTENANT.

**С.А.Ковалев** – д.м.н., проф., заведующий кафедрой специализированных хирургических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, Заслуженный врач Российской Федерации.

**А.Г.Кригер** – д.м.н., проф., главный научный сотрудник отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии абдоминальной онкологии с койками абдоминальной хирургии Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России.

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

**И.П.Мошуров** – д.м.н., проф., зав. кафедрой онкологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, главный врач Воронежского областного клинического онкологического диспансера, заслуженный врач Российской Федерации.

**А.П.Остроушко** – к.м.н., доцент кафедры общей и амбулаторной хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, проф. РАЕ.

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

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

**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 ургентной и факультетской хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заслуженный врач Российской Федерации.

**А.В.Черных** – д.м.н., проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, советник ректора.

## JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL SURGERY

**A.A.Glukhov** (Editor in Chief) – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAE, Head of the Department of General and Outpatient 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.Esaulev** (Chairman of the Editorial Board) – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Rector of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**A.S.Revishvili** (Deputy Chairman of the Editorial Board) – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the National Medical Research Center for Surgery named after A.V. Vishnevsky, Honored Scientist of the Russian Federation, laureate of the USSR State Prize, laureate of the Government of the Russian Federation in the field of science and technology, State Prize of Russia in the field of science and technology, chief surgeon and an endoscopist of the Ministry of Health of Russia.

**A.D.Kaprin** (Scientific Editor of the Editorial Board) – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Director General of the Federal State Budgetary Institution "NMIC of Radiology" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Director of the P.A. Herzen Institute of Medical Research, Chief freelance oncologist of the Ministry of Health of the Russian Federation.

**S.F.Bagnenko** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector of Pavlov University, Vice-President of the Russian Society of Surgeons, laureate of the Government of the Russian Federation Award in the field of education and two Government of the Russian Federation awards in the field of science and technology.

**V.K.Gostishchev** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, President of the Association of General Surgeons of the Russian Federation, Professor of the Department of General Surgery of the I.M.Sechenov First Moscow State Medical University.

**I.I.Zatevakhin** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAMS, Chair of the Head of the Department of Faculty Surgery of Pediatric Faculty, Russian State Medical University named after N.I. Pirogov.

**S.A.Ivanov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, Director of the MRRC named after A.F. Tsyba, a branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation.

**A.V.Sazhin** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Faculty Surgery No. 1 of the Faculty of Medicine, Director of the Research Institute of Clinical Surgery of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov.

**V.M.Timerbulatov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of RAS, 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.

**V.I.Averin** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Director of Belarusian Republican Center for Pediatric Surgery, Chief Pediatric Surgeon of the Republic of Belarus.

**E.A.Askerko** – Doct. of Sci. (Med.), Head of Department of Traumatology, orthopedics and military surgery of Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.

**E.H.Baichorov** – Doct. of Sci. (Med.), 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** – Doct. of Sci. (Med.), 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** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Advisor to the Director of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery, Honored Scientist of the Russian Federation, President of the Association of Hepatopancreatobiliary Surgeons of the CIS countries.

**E.I.Galperin** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Liver Surgery at the First Moscow State Medical University named after I.M.Sechenov.

**V.P.Zemlyanov** – Doct. of Sci. (Med.), 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.

**E.A.Korymasov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of RAMTS, Corresponding Member of RAE, Head of the Department of Surgery IPO Samara State Medical University.

**A.B.Larichev** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of General Surgery, Yaroslavl State Medical Academy.

**G.Massar** – Prof. of Medical Faculty of

## JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL SURGERY

Strasbourg University.

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

**F.G.Nazyrov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan Advisor to the Director of the Republican Specialized Surgery Center named after Academician V. Vakhidova, Honored Health Worker of the Republic of Uzbekistan, Vice President of the Association of Hepatopancreatobiliary Surgeons of the CIS countries.

**D.N.Panchenkov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Surgery and Surgical Technologies of the Faculty of Additional Professional Education of the Russian University of Medicine.

**V.M.Rozinov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the 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.

**M.A.Seysembaev** – Prof. Chief Researcher of the Department of Hepatopancreatobiliary Surgery and Liver Transplantation of JSC "National Scientific Center of Surgery named after A.N. Syzganov".

**Iu.A.Stepanova** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Scientific Secretary of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center for Surgery; Professor of the Department of Surgery and Surgical Technologies of the Faculty of Additional Professional Education of the Russian University of Medicine.

**Iu.M.Stoiko** – Doct. of Sci. (Med.), 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

**A.I.Tulin** – Doct. of Sci. (Med.), Assoc. Prof. Department of Surgery Pauls Stradiņš University of Riga.

**R.Hetzer** – Doct. of Sci. (Med.), Prof., Chairman and Director of Deutsches Herzzentrum, Berlin, Germany.

**P.V.Tsar'kov** – Doct. of Sci. (Med.), 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.

### *Editorial board*

**N.T.Alekseeva** – Doct. of Sci. (Med.), Head of the Department of Human Anatomy, N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**A.A.Andreev** – Doct. of Sci. (Med.), Professor of the Department of General and Outpatient Surgery, Deputy Director of the Institute of Surgical Infections for Research of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.

**V.M.Zemskov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Clinical Diagnostic Laboratory, Honored Scientist of Russia, Academician of RANS and RAMTS, Member of International Academy CONTENTANT.

**S.A.Kovalev** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Cardiac Surgery №2, Head of the Cardiosurgical Center of the Voronezh Regional Clinical Hospital №1, Head of the Department of Specialized Surgical Disciplines N.N.Burdenko Voronezh State Medical University, Honoured Doctor of the Russian Federation

**A.G.Kruger** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Surgical Methods of Treatment and Antitumor Drug Therapy of Abdominal Oncology with Abdominal Surgery Beds, Russian Scientific Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation.

**V.A.Lazarenko** – Doct. of Sci. (Med.), Prof., Rector of Kursk State Medical University, Chair of the Department of Surgical Diseases FPO.

**I.P.Moshurov** – Doct. of Sci. (Med.), Prof., Chief Medical Officer of the Voronezh Regional Clinical Oncology Center, Honored Doctor of the Russian Federation

**A.P. Ostroushko** – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General and Outpatient Surgery of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Professor of RAE.

**V.M. Rozinov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Deputy Director of the Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Chief Pediatric Surgeon of the Ministry of Health of Russia.

**B.S.Sukovatykh** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, head of chair of General surgery Kursk state medical University

**S.V.Tarasenko** – Doct. of Sci. (Med.), 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** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chair of the Surgical Faculty of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Honored Doctor of the Russian Federation.

**A.V.Chernykh** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, first Vice-rector Head of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of N.N. Burdenko Voronezh State Medical University.



**СОДЕРЖАНИЕ****CONTENT****ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ****ORIGINAL STUDY**

Эффективность аутодермопластики в комбинации с инъекционным введением аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции при лечении глубоких ожогов  
*А.А. Алексеев, Е.В. Зиновьев, Д.В. Костяков, В.А. Мануковский, К.А. Филимонов, Т.А. Астрелина, И.В. Кобзева, С.С. Хромина, Э.К. Дерий*

51 Effectiveness of Autodermoplasty in Combination with Injection of Autological Stromal-Vascular Cell Fraction in Treatment of Deep Burns  
*A.A. Alekseev, E.V. Zinoviev, D.V. Kostyakov, V.A. Manukovskii, K.A. Filimonov, T.A. Astrelina, I.V. Kobzeva, S.S. Hromina, E.K. Derii*

Альтернатива компрессионному гемостазу при кровотечениях из вен пищевода у пациентов с портальной гипертензией  
*А.В. Федосеев, В.Н. Бударев*

60 An Alternative Option to Compression Hemostasis in Case of Esophageal Vein Bleeding in Patients with Portal Hypertension  
*A.V. Fedoseev, V.N. Budarev*

**СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ****CASES FROM PRACTICE**

Опыт удаления глубокорасположенного инородного тела мягких тканей шеи под ультразвуковым контролем у пациента после осколочного ранения  
*А.Р. Дадаян, Б.М. Белик, Р.Ш. Тенчурин, А.С. Болоцков*

66 Ultrasound-Guided Removal of Deep-Lying Foreign Bodies of the Soft Neck Tissue In a Patient with a Shrapnel Wound  
*A.R. Dadayan, B.M. Belik, R.Sh. Tenchurin, A.S. Bolotskov*

Случай успешного лечения пациента с аневризмой нижней панкреатодуоденальной артерии, осложненной кровотечением с тяжелой степенью кровопотери  
*Б.В. Сигуа, И.Н. Кочанов, Э.Л. Латария, М.В. Глушков, А.В. Асатуров, Е.Н. Зерцалова, Е.А. Захаров, А.В. Глобин, В.П. Земляной*

72 Successful Management of a Patient with an Aneurysm of the Inferior Pancreaticoduodenal Artery Complicated by Severe Bleeding  
*B.V. Sigua, I.N. Kochanov, E.L. Latariya, M.V. Glushkov, A.V. Asaturov, E.N. Zertsalova, E.A. Zakharov, A.V. Globin, V.P. Zemlyanoy*

Клинический случай лечения некротизирующей инфекции мягких тканей  
*Б.С. Суковатых, Ю.Ю. Блинков, И.А. Зайцев, Ю.С. Зуев, В.М. Пашков*

78 Necrotizing Soft Tissue Infection Management: a Clinical Case Study  
*B.S. Sukovatykh, Yu.Yu.Blinkov, I.A. Zaitsev, Yu.S. Zuev, V.M. Pashkov*

## Эффективность аутодермопластики в комбинации с инъекционным введением аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции при лечении глубоких ожогов

© А.А. АЛЕКСЕЕВ<sup>2</sup>, Е.В. ЗИНОВЬЕВ<sup>1</sup>, Д.В. КОСТЯКОВ<sup>1</sup>, В.А. МАНУКОВСКИЙ<sup>1</sup>, К.А. ФИЛИМОНОВ<sup>2</sup>, Т.А. АСТРЕЛИНА<sup>3</sup>, И.В. КОБЗЕВА<sup>3</sup>, С.С. ХРОМИНА<sup>2</sup>, Э.К. ДЕРИЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup>Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени им. А.И. Бурназяна, Москва, Российская Федерация

**Обоснование.** Применение аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани представляется одним из перспективных методов, позволяющих повысить эффективность кожной пластики и других методов восстановления кожного покрова у обожженных. Основным регенераторным компонентом стромально-васкулярной фракции являются мезенхимальные стволовые клетки, которые обладают высоким репаративным потенциалом и низкой иммуногенностью.

**Цель.** Повышение эффективности хирургического лечения пострадавших с ожогами кожи за счет внедрения технологии инъекционного введения клеток аутологичной стромально-васкулярной фракции жировой ткани.

**Методы.** Работа выполнена в рамках проспективного открытого рандомизированного исследования с участием 61 пациента с обширными ожогами кожи, госпитализированных в ожоговые центры ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе и ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России в 2021–2023 гг. Клетки стромально-васкулярной фракции жировой ткани получались механическим и ферментативным способами. Изготовленная клеточная суспензия вводилась в грануляционную ткань во время выполнения кожной пластики расщепленными аутодермотрансплантатами с высоким коэффициентом перфорации. В ходе наблюдения оценивались планиметрические показатели, а также результаты гистологического и иммуногистохимического исследований. Обработка полученных материалов осуществлялась с использованием общепринятых алгоритмов вариационной и описательной статистики. Альтернативная гипотеза принималась при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Предложенный способ применения аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани с одномоментной аутодермопластикой расщепленным перфорированным трансплантатом, позволил сократить сроки эпителизации перфорантных ячеек на 28% ( $p < 0,05$ ), сроки окончательного приживления трансплантата на 11% ( $p < 0,05$ ), снизить частоту инфекционных осложнений в послеоперационном периоде на 20% ( $p < 0,05$ ), а также частоту реакций лизиса и отторжения на 15% ( $p < 0,05$ ). Констатировано, что на фоне введения аутологичной стромально-васкулярной фракции при выполнении кожной пластики происходит раннее купирование воспалительной реакции в области глубокой ожоговой раны, подтвержденное клиническим, цитологическим, гистологическим и иммуногистохимическим методами.

**Выводы.** Использование клеток стромально-васкулярной фракции жировой ткани позволяет значительно повысить эффективность хирургического лечения пациентов с обширными ожогами кожи. Предложенный способ её получения и применения на этапе аутодермопластики может быть внедрен в клиническую практику как ожоговых центров, так и хирургических/травматологических отделений, т.к. не требует наличия специального оборудования.

**Ключевые слова:** ожоги; стромально-васкулярная фракция; аутодермопластика; мезенхимальные стволовые клетки

## Effectiveness of Autodermoplasty in Combination with Injection of Autological Stromal-Vascular Cell Fraction in Treatment of Deep Burns

© А.А. ALEKSEEV<sup>2</sup>, E.V. ZINOVIEV<sup>1</sup>, D.V. KOSTYAKOV<sup>1</sup>, V.A. MANUKOVSKII<sup>1</sup>, K.A. FILIMONOV<sup>2</sup>, T.A. ASTRELINA<sup>3</sup>, I.V. KOBZEVA<sup>3</sup>, S.S. HROMINA<sup>2</sup>, E.K. DERII<sup>1</sup>

<sup>1</sup>I.I. Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

**Introduction.** The use of autologous stromal-vascular cell fraction of adipose tissue seems to be one of the promising technologies to increase the effectiveness of skin grafting and other skin restoration options in burnt patients. The main regenerative component of the stromal-vascular fraction are mesenchymal stem cells, which have a high reparative potential and low immunogenicity.

*The aim of the study* was to increase the effectiveness of surgical treatment of patients with skin burns through the injection of autologous stromal-vascular cell fraction of the adipose tissue.

**Materials and methods.** The study was conducted as part of a prospective, open, randomized study involving 61 patients with extensive skin burns treated in burn centers Dzhanelidze Saint-Petersburg Research Institute of Emergency Medicine and Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Ministry of Health of Russia, in 2021–2023. Cells of the stromal-vascular fraction of the adipose tissue were obtained mechanically and enzymatically. The prepared cell suspension was introduced into the granulation tissue during skin grafting with split autodermal grafts having a high perforation coefficient. During the study, planimetric parameters, as well as the results of histological and immunohistochemical tests, were assessed. The obtained findings were processed using generally accepted algorithms of variation and descriptive statistics. The alternative hypothesis was accepted at  $p < 0.05$ .

**Results.** The proposed technique of autologous stromal-vascular cell fraction of the adipose tissue with simultaneous autodermoplasty with a split perforated graft allowed reducing the time of perforating cell epithelization by 28% ( $p < 0.05$ ), the time of final engraftment by 11% ( $p < 0.05$ ), the frequency of infectious complications in the postoperative period by 20% ( $p < 0.05$ ), as well as the frequency of lysis and rejection reactions by 15% ( $p < 0.05$ ). As stated, the introduction of an autologous stromal-vascular fraction during skin grafting resulted in early relief of the inflammatory reaction in the area of a deep burn wound, the fact being supported by clinical, cytological, histological and immunohistochemical tests.

**Conclusion.** The use of cells from the stromal-vascular fraction of the adipose tissue can significantly increase the effectiveness of surgical treatment of patients with extensive skin burns. The proposed technique to obtain and apply the stromal-vascular fraction of the adipose tissue at the stage of autodermoplasty can be introduced into clinical practice in both burn centers and surgical/trauma departments, since it does not require special equipment.

**Keywords:** burns; stromal-vascular fraction; autodermoplasty; mesenchymal stem cells

Наиболее распространенным методом реконструкции кожного покрова при глубоких ожогах является аутодермопластика. Однако, при критических и сверхкритических ожогах она не позволяет быстро восстановить кожный покров. Остается актуальным вопрос о поиске новых методик, направленных на повышение ее эффективности. Одним из таких направлений в регенеративной медицине выступает использование стволовых клеток [1], которые можно разделить на три основные группы: гемопоэтические (кроветворные), мультипотентные мезенхимальные (стромальные) и тканеспецифичные прогениторные [2]. В результате многочисленных исследований доказано, что мезенхимальные стволовые клетки (далее МСК) являются наиболее эффективными и перспективными при лечении ожоговых ран.

Особенностью МСК является то, что они обладают низкой иммуногенностью, что обеспечивает возможность их аллогенной трансплантации от практически любого донора без использования иммуносупрессивной терапии [3].

МСК могут быть получены несколькими способами, однако наиболее простой, доступный и эффективный – это их выделение в составе стромально-васкулярной фракции (далее СВФ) жировой ткани [1]. Подкожная жировая клетчатка является богатым депо мезенхимальных стволовых и прогениторных клеток [4–6]. СВФ характеризуется неоднородностью и значительной вариабельностью клеточного состава, в зависимости от состояния донора, его возраста, области забора ткани и преимущественно представлена: МСК, эндотелиальными и гладкомышечными клетка-

ми, перицитами, фибробластами, тучными клетками и преадипоцитами [4,5]. Такой набор клеток обеспечивает высокий регенераторный потенциал СВФ, что может быть эффективно использовано при лечении обожженных.

### Цель

Повышение эффективности хирургического лечения пострадавших с ожогами кожи за счет внедрения технологии инъекционного введения клеток аутологичной стромально-васкулярной фракции жировой ткани.

### Материалы и методы

Всего в исследование включен 61 пациент в возрасте от 18 до 59 лет, из которых 40 пациентов проходили лечение в ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе в период 2021–2023 гг., а также 21 пациент, находившийся на стационарном лечении в ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России в 2022–2023 гг. по поводу глубоких ожогов и перенесших аутодермопластику. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе, протокол №1-8 от 10 октября 2020 г. и локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, протокол № 005-2022 от 17.06.2022 г., и проводилось в соответствии с соглашением о научно-техническом сотрудничестве между учреждениями ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России с ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе от 01.09.2021. Все пациенты подписывали дополнительное добро-





Рис. 1. Липоаспирация области передней брюшной стенки.  
Fig. 1. Lipoaspiration of the anterior abdominal wall.

трифугирования при 3000 оборотах в минуту, в течении двух минут.

В результате повторного центрифугирования вновь формировались две фракции – верхняя, представленная разрушенными адипоцитами, и нижняя, представленная СВФ жировой ткани (рис. 2-5), которая переносилась в отдельный шприц и была готова к применению (рис. 2-6).

Забор жировой ткани у пациентов, находившихся на лечении в ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, осуществлялся аналогично, с использованием шприцевой липоаспирации. Затем, в соответствии с соглашением о научном сотрудничестве от 19.04.2022 г. с ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, липоаспират доставлялся в Центр биомедицинских и аддитивных технологий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России при температуре +4°C, в стерильной упаковке, с соблюдением холодной цепи. С целью выделения аутологичных регенеративных клеток жировой ткани, в асептических условиях, в замкнутой системе стерильных контейнеров проводилась

отмывка жировой ткани от кровяных элементов и разрушенных адипоцитов. Для получения клеток стромально-васкулярной фракции жировую ткань подвергали ферментативной обработке 0,15% раствором коллагеназы II типа (ПанЭко, Россия), в пропорции 1:1, при температуре 37°C в течение 40 мин при постоянном помешивании. После остановки ферментативной реакции, полученную клеточную суспензию пропускали через клеточные сита с диаметром пор 100 мкм и дважды отмывали стерильным раствором Рингера при центрифугировании. Полученный клеточный осадок ресуспендировали в физиологическом растворе и отбирали пробы для проведения контроля качества. Получение СВФ жировой ткани проводилось по методике, описанной в патенте №2668801 от 02.10.2018 г. Готовую суспензию клеток переносили в стерильный контейнер и во вторичной упаковке передавали в операционную ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России для применения в комбинации с аутодермопластикой.

После проведенного хирургического лечения выполнена планиметрическая оценка скорости заживления глубокой ожоговой раны после аутодермопластики, с учетом введения стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани.

Анализ статистических показателей проводился с помощью компьютерной системы STATISTICA 12.6 for Windows, программы MS-Excel. Количественные параметры исследуемых групп сравнивались с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Критерием достоверности считали величину  $p < 0,05$ .

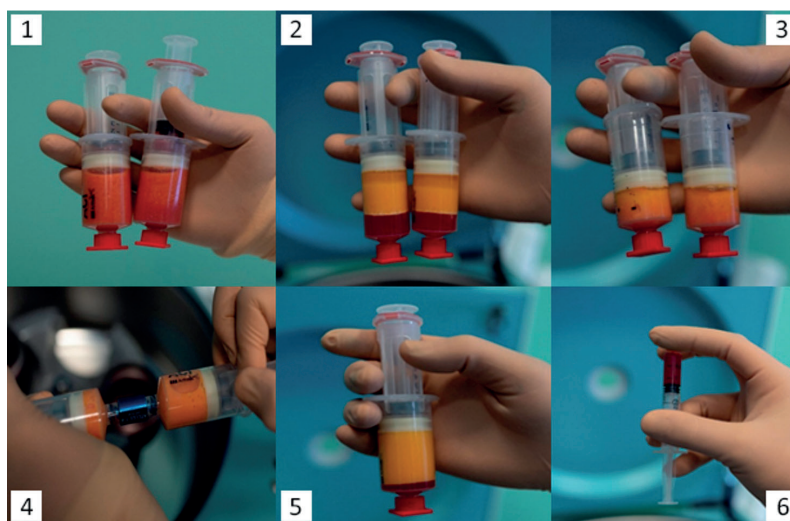


Рис. 2. Процесс получения СВФ жировой ткани.  
Fig. 2. Process of obtaining SVF adipose tissue.

**Таблица 1.** Частота лизиса и отторжения, инфекционных осложнений в послеоперационном периоде после аутодермопластики с учетом введения СВФ

**Table 1.** Frequency of lysis and rejection, infectious complications in the postoperative period of autodermo-plasty, taking into account the introduction of SVF

Группы / Comparison groups	Частота / Frequency, %	
	Лизис и отторжение / lysis and rejection	Нагноение ран / lysis and rejection
Группа сравнения / comparison group	25	35
Исследуемая группа / injection of stromal-vascular fraction	10	15

Примечание: критерий  $\chi^2$ : \* -  $p < 0,05$  по сравнению с группой сравнения

Note:  $\chi^2$  test: \* -  $p < 0,05$  compared with the comparison group

### Результаты и их обсуждение

Установлено, что в ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе у пациентов в группе сравнения начало эпителизации перфорантных ячеек отмечалось к  $4,1 \pm 1,6$  суткам, а окончательное приживление трансплантатов – к  $9,2 \pm 2,1$  суткам, в то время как в группе, где применялась СВФ, начало эпителизации перфорантных ячеек было констатировано к  $3,2 \pm 1,4$  ( $p < 0,05$ ) суткам, а окончательное приживление трансплантатов к  $8,3 \pm 1,8$  ( $p < 0,05$ ) суткам. Таким образом, по результатам планиметрической оценки сравниваемых групп можно заключить, что аутодермопластика расщепленными перфорированными трансплантатами, совместно с однократным инъекционным применением СВФ жировой ткани, позволяет ускорить сроки начала эпителизации перфорантных ячеек на 28% ( $p < 0,05$ ), а также сроки окончательного приживления трансплантатов на 11% ( $p < 0,05$ ).

Помимо этого, нами была проведена оценка структуры послеоперационных осложнений в исследуемых группах клинических наблюдений (табл. 1).

Результаты, представленные в таблице 1, позволяют заключить, что применение стромально-васкулярной фракции позволило снизить частоту нагноений в послеоперационном периоде на 20% ( $p < 0,05$ ), а также частоту лизисов и отторжения расщепленных перфорированных аутодермотрансплантатов на 15% ( $p < 0,05$ ).

Соответственно, у пациентов, находившихся на лечении в ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, в группе сравнения начало эпителизации перфорантных ячеек (1:6) отмечалось на  $5,1 \pm 1,1$  сутки, а окончательное приживление трансплантатов к  $17 \pm 2,7$  суткам. Послеоперационные осложнения отмечались в 45% случаев в виде негативных явлений (инфицирование, лизис, формирование некроза, отторжение трансплантата). В группе пациентов,

где применялась СВФ, начало эпителизации ячеек, перфорированных в соотношении 1 к 6 кожных трансплантатов, было зафиксировано к  $3,4 \pm 1,2$  ( $p < 0,05$ ) суткам, а окончательное приживление трансплантатов, при отсутствии послеоперационных осложнений, отмечено на  $9,7 \pm 1,4$  ( $p < 0,05$ ) сутки. При этом, в целом, частота послеоперационных осложнений уменьшилась до 15%.

Для подтверждения клинических данных в ГБУ СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе было проведено цитологическое исследование мазков-отпечатков ран до проведения хирургического лечения, а также на 3-е и 12-е сутки после кожной пластики (табл. 2).

Данные, приведенные в таблице 2, позволяют заключить, что однократное инъекционное введение СВФ жировой ткани в область гранулирующей раны одновременно при аутодермопластике позволяет снизить содержание нейтрофилов в мазках-отпечатках к 3-м и 12-м суткам на 35% ( $p < 0,05$ ) и 26% ( $p < 0,05$ ), соответственно. Использование СВФ после проведенной аутодермопластики увеличивает содержание фибробластов к третьим суткам на 27% ( $p < 0,05$ ) и к 12-м - на 24% ( $p < 0,05$ ). В отношении макрофагов, в мазках исследуемой группы отмечено повышение их числа к 12-м суткам на 15% ( $p < 0,05$ ). Полученные данные позволяют заключить, что однократное инъекционное применение СВФ жировой ткани существенно купирует воспалительную реакцию и обеспечивает более ранний переход к регенераторной фазе раневого процесса.

Для подтверждения клинических, планиметрических и цитологических данных были выполнены гистологическое и иммуногистохимическое исследования биоптатов кожи пациентов после аутодермопластики на 3-е и 10-е сутки на фоне введения СВФ. При исследовании биоптатов кожи пациентов группы сравнения на 3-и сутки после аутодермопластики определяется

**Таблица 2.** Цитологическая картина глубоких ожогов после проведения аутодермопластики с учетом введения СВФ

**Table 2.** Cytological picture of deep burns after autodermoplasty, taking into account the introduction of SVF

Показатели крови / Blood counts	Средняя величина параметров в мазке-отпечатке (M±m) / Average value of parameters in the fingerprint smear (M±m), %					
	Группа сравнения / comparison group			Исследуемая группа		
	до начала лечения / before the start of treatment	3 сутки / 3 days	12 суток / 12 days	до начала лечения / before the start of treatment	3 сутки / 3 days	12 суток / 12 days
Нейтрофилы / neutrophils	77,2±5,6	47,3±4,6	19,2±1,3	76,5±4,7	37,2±2,3*	14,3±1,0*
Фибробласты / fibroblasts	2,9±1,1	3,3±1,2	25,6±3,1	2,8±1,0	4,2±1,1*	31,7±1,3*
Макрофаги / macrophages	15±3,9	3,3±1,1	36,5±2,7	14,6±2,2	2,9±1,1	42,1±1,4*
Лимфоциты / lymphocytes	3,8±0,9	2,1±1,2	3,9±1,9	4,1±1,2	3,9±1,3	3,7±1,2

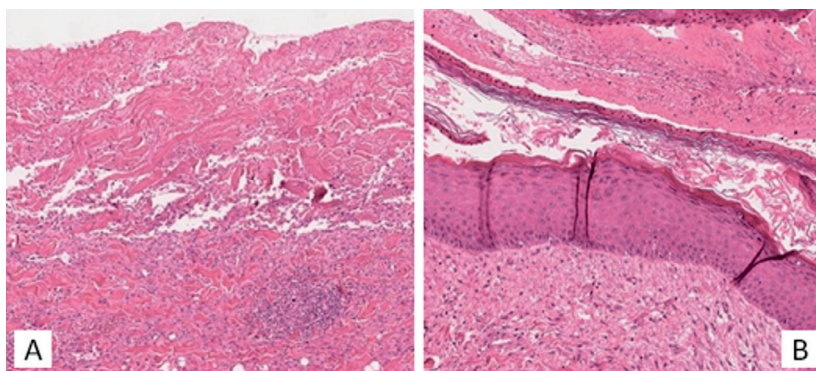
Примечание: Критерий U Манна-Уитни: \* - p<0,05 относительно группы сравнения  
 Note: Mann-Whitney U test: \* - p<0.05 relative to the comparison group

сетчатый слой дермы, с выраженным отеком и немногочисленными протоками эккринных желез. В толще дермы значительная нейтрофильная и лимфоцитарная инфильтрация. В процессе исследования биоптатов выявлены крупноочаговые фокусы струпа (рис. 3А). В тоже время, у пациентов, которым была выполнена аутодермопластика с одномоментным введением СВФ, визуально определяется сосочковый и сетчатый слои дермы, визуализируются участки эпидермиса с роговым слоем, констатировано полное приживление трансплантата. Нейтрофильная и лимфоцитарная инфильтрация выражена слабее, чем в группе контроля. Отек умеренный (рис. 3В). Данные гистологического исследования на 3-и сутки после аутодермопластики позволяют заключить, что у пациентов, которым было выполнено однократное инъекционное введение стромально-васкулярной фракции, значительно меньше выражена воспали-

тельная реакция и созданы оптимальные условия для приживления кожных трансплантатов.

Для определения структуры коллагенового каркаса и наличия фибрина выполнена окраска биоптатов по Пикро-Маллори. В биоптатах кожи пациентов, перенесших аутодермопластику без введения СВФ, определяется слабо выраженный коллагеновый каркас, отсутствует фибрин (рис. 4А), что свидетельствует об угнетении репаративных процессов в послеоперационном периоде. В тоже время, у обожженных исследуемой группы в биоптатах визуально определяется хорошо развитая сеть коллагеновых волокон, образующая плотный каркас с участками фибрина (рис. 4В). Это свидетельствует об ускорении регенераторных процессов в ожоговой ране, что подтверждает эффективность инъекционного применения СВФ.

Для оценки течения раневого процесса в динамике проведено гистологическое исследование



**Рис. 3.** Фрагмент восстановленного кожного покрова пациента на третьи сутки после проведенной аутодермопластики с учетом введения СВФ. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение  $\times 100$ . А - Без введения СВФ. В - На фоне инъекционного введения СВФ.

**Fig. 3.** A fragment of the patient's restored skin on the third day after autodermoplasty, taking into account the introduction of SVF. Hematoxylin-eosin staining. Magnification  $\times 100$ . A - Without the introduction of SVF. B - Against the background of injection administration of SVF.

биоптатов кожи на 10-е сутки после проведенного хирургического восстановления кожного покрова методом аутодермопластики расщепленными перфорированными трансплантатами с использованием СВФ. У пациентов группы сравнения (без введения СВФ) при гистологическом исследовании в биоптатах кожи визуально определялись четко выраженные сосочковый и сетчатый слои дермы, участки эпидермиса с роговым слоем. Лимфоцитарная и нейтрофильная инфильтрация выражены умеренно (рис. 5А). У обожженных из группы, в которой при проведении аутодермопластики применялась СВФ жировой ткани, визуально наблюдалась та же гистологическая картина, однако лимфоцитарная и нейтрофильная инфильтрация были выражены незначительно (рис. 5В).

При окраске биоптатов кожи на 10-е сутки после хирургического лечения по Пикро-Маллори значимых различий в гистологической картине групп сравнения выявлено не было. У пациентов, перенесших аутодермопластику на фоне введения стромально-вазкулярной фракции отмечено хоро-

шее формирование коллагенового каркаса кожи (рис. 6).

Для подтверждения клинических данных о степени активности воспалительной реакции в области ожоговых ран, на 3-и сутки нами было проведено иммуногистохимическое исследование биоптатов кожи с определением экспрессии общего лейкоцитарного антигена CD45+ [7], являющегося маркером воспалительной реакции (рис. 7).

При подсчете содержания CD45+ клеток у пациентов группы сравнения, где проводилась только аутодермопластика без введения СВФ, на третьи сутки отмечались крупноочаговые скопления клеток и их диффузная инфильтрация (более 60% площади поверхности среза). В сравнении с этим, у пациентов, которым выполнялась аутодермопластика на фоне однократного инъекционного введения СВФ жировой ткани в этот же срок визуализировались более мелкие очаги, которые суммарно занимали до 20% от общей площади. Это подтверждает результаты клинического наблюдения, а так же данные цитологических и

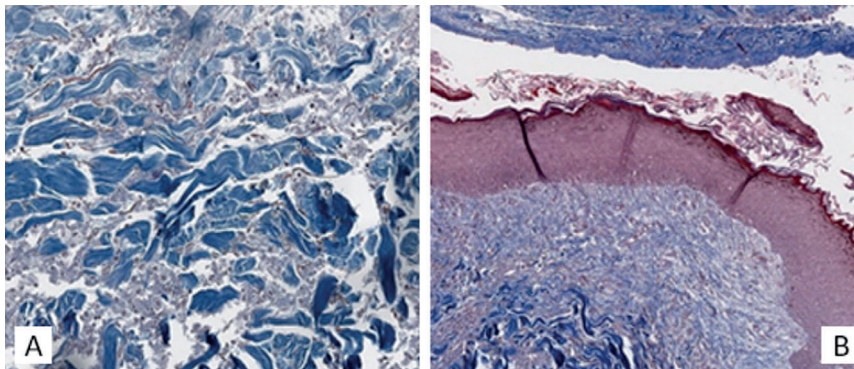


Рис. 4. Фрагмент восстановленного кожного покрова пациента на третьи сутки после проведенной аутодермопластики с учетом введения СВФ. Окраска по Пикро-Маллори. Увеличение  $\times 100$ . А - Без введения СВФ. В - На фоне инъекционного введения СВФ.

Fig. 4. A fragment of the patient's restored skin on the third day after autodermplasty, taking into account the introduction of SVF. Picro-Mallory stain. Magnification  $\times 100$ . A - Without the introduction of SVF. B - Against the background of injection administration of SVF.

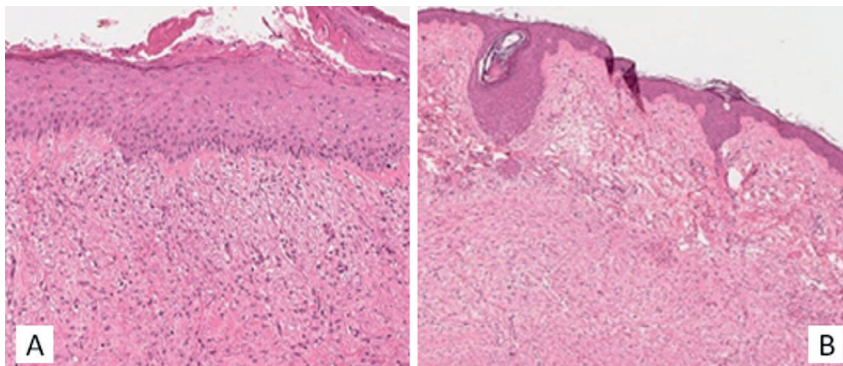


Рис. 5. Фрагмент восстановленного кожного покрова пациента на десятые сутки после проведенной аутодермопластики с учетом введения СВФ. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение  $\times 100$ . А - Без введения СВФ. В - На фоне инъекционного введения СВФ.

Fig. 5. A fragment of the patient's restored skin on the tenth day after autodermplasty, taking into account the introduction of SVF. Hematoxylin-eosin staining. Magnification  $\times 100$ . A - Without the introduction of SVF. B - Against the background of injection administration of SVF.



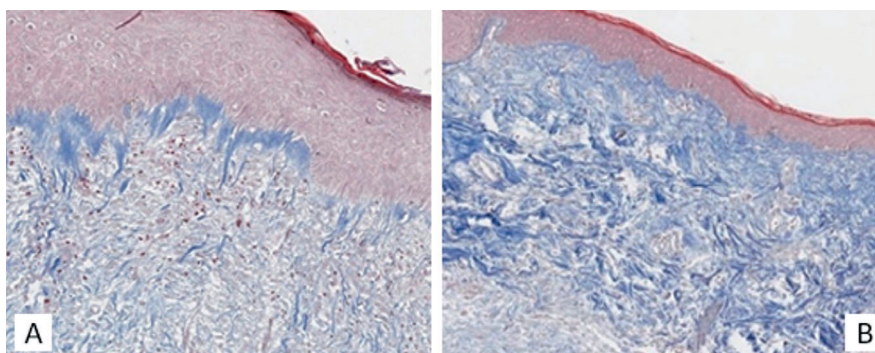


Рис. 6. Фрагмент восстановленного кожного покрова пациента на десятые сутки после проведенной аутодермопластики с учетом введения СВФ. Окраска по Пикро-Маллори. Увеличение  $\times 100$ . А - Без введения СВФ. Б - На фоне инъекционного введения СВФ.

Fig. 6. A fragment of the patient's restored skin on the tenth day after autodermoplasty, taking into account the introduction of SVF. Picro-Mallory stain. Magnification  $\times 100$ . A - Without the introduction of SVF. B - Against the background of injection administration of SVF.

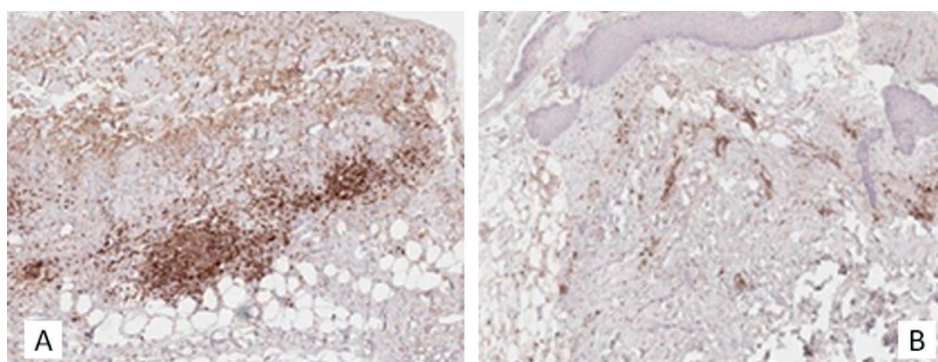


Рис. 7. Экспрессия общего лейкоцитарного антигена на третьи сутки после аутодермопластики с учетом введения СВФ. Увеличение  $\times 100$ . А - Крупные очаги CD45+ клеток (более 60% площади). Б - мелкие очаги CD45+ клеток (менее 20% площади).

Fig. 7. Expression of common leukocyte antigen on the third day after autodermoplasty, taking into account the administration of SVF. Magnification  $\times 100$ . A - Large foci of CD45+ cells (more than 60% of the area). B - small foci of CD45+ cells (less than 20% of the area).

гистологических исследований, и позволяет заключить, что однократное инъекционное введение СВФ эффективно купирует воспалительную реакцию в области ожоговых ран.

### Выводы

Однократное инъекционное введение стромально-васкулярной клеточной фракции жировой ткани при выполнении аутодермопластики свободным расщепленным перфорированным в соотношении 1:3 трансплантатом у больных с глубокими ожогами позволяет ускорить сроки начала эпителизации перфорантных ячеек на 28% ( $p < 0,05$ ) и сроки окончательного приживления трансплантата на 11% ( $p < 0,05$ ), а также уменьшить частоту лизиса и отторжения трансплантатов на 15% ( $p < 0,05$ ), и, соответственно, частоту инфекционных осложнений в послеоперационном периоде на 20% ( $p < 0,05$ ), за счет купирования воспалительной реакции в области ожоговых ран и ускорения регенераторной фазы раневого процесса.

Применение аутологичных клеток СВФ жировой ткани, полученных ферментативным

методом у пациентов с обширными ожогами, позволило добиться аналогичных результатов в комбинации с широкоперфорированными кожными трансплантатами в соотношении 1:6 как по срокам их эпителизации, так и по возможным послеоперационным местным осложнениям.

Вместе с тем, одним из значимых моментов для выполнения аутодермопластики в комбинации с инъекционным введением аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции в лечении больных с глубокими ожогами является возможность выделения маломанипулируемых клеток механическим способом непосредственно в условиях операционной во время хирургического вмешательства, что определяет перспективу дальнейшего совершенствования и применения этой технологии при оказании специализированной медицинской помощи в ожоговых отделениях/центрах.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

## Список литературы

1. Веремеев А.В., Болгарин Р.Н., Петкова М.А., Кац Н., Нестеренко В.Г. Стромально-васкулярная фракция жировой ткани как альтернативный источник клеточного материала для регенеративной. *Гены и клетки*. 2016;11(1):35-42.
2. Francis E, Kearney L, Clover J. The effects of stem cells on burn wounds: a review. *International journal burns and trauma*. 2019;9(1):1-12.
3. Han Y, Li X, Zhang Y, Han Y, Chang F, Ding J. Mesenchymal stem cells for regenerative medicine. *Cells*. 2019;8(8):886. DOI:10.3390/cells8080886
4. Johal KS, Lees VC, Reid AJ. Adipose-derived stem cells: selecting for translational success. *Regen. Med*. 2015;10(1):79-96. DOI:10.2217/rme.14.72
5. Mizuno H, Tobita M, Uysal AC. Concise review: Adiposederived stem cells as a novel tool for future regenerative medicine. *Stem Cells*. 2012;30(5):804-810. DOI:10.1002/stem.1076
6. Huang SJ, Fu RH, Shyu WC, Liu SP, Jong GP, Chiu YW, Wu HS, Tsou YA, Cheng CW, Lin SZ. Adipose-derived stem cells: isolation, characterization, and differentiation potential. *Cell Transplant*. 2013;22(4):701-709. DOI:10.3727/096368912X655127
7. Nasti A, Sakai Y, Seki A, Buffa GB, Komura T, Mochida H, Yamato M, Yoshida K, Ho TB, Takamura M, Usui S, Wada T, Honda M, Kaneko S. The CD45+ fraction in murine adipose tissue derived stromal cells harbors immune-inhibitory inflammatory cells. *European Journal of Immunology*. 2017; 47(12):2163-2174. DOI:10.1002/eji.201646835

## Информация об авторах

1. Алексеев Андрей Анатольевич – д.м.н., профессор, заместитель директора по инновационному развитию и международному сотрудничеству, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского, e-mail: alexseev@ixv.ru
2. Зиновьев Евгений Владимирович – д.м.н., профессор, руководитель отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, e-mail: evz@list.ru
3. Костяков Денис Валерьевич – к.м.н., ведущий научный сотрудник отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, e-mail: kosdv@list.ru
4. Мануковский Вадим Анатольевич – д.м.н., профессор, директор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, e-mail: vadim@neuro.spb.ru
5. Филимонов Константин Александрович – к.м.н., старший научный сотрудник отдела термических поражений, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского, e-mail: doctor-fil@bk.ru
6. Астрелина Татьяна Алексеевна – д.м.н., доцент, руководитель Центра биомедицинских и аддитивных технологий ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, e-mail: t\_astrelina@mail.ru
7. Кобзева Ирина Владимировна – к.м.н., заведующая криобанком Центра биомедицинских технологий, ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, e-mail: irina-kobzeva@yandex.ru
8. Хромина Светлана Сергеевна – аспирант отдела термических поражений, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А.В. Вишневского, e-mail: hrominas@mail.ru
9. Дерий Эдуард Константинович – хирург отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе, e-mail: derii.eduard@gmail.com

## Цитировать:

Алексеев А.А., Зиновьев Е.В., Костяков Д.В., Мануковский В.А., Филимонов К.А., Астрелина Т.А., Кобзева И.В., Хромина С.С., Дерий Э.К. Эффективность аутодермопластики в комбинации с инъекционным введением аутологичной стромально-васкулярной клеточной фракции при лечении глубоких ожогов. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 2: 51-59. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-51-59.

## To cite this article:

Alekseev A.A., Zinoviev E.V., Kostyakov D.V., Manukovskii V.A., Filimonov K.A., Astrelina T.A., Kobzeva I.V., Hromina S.S., Derii E.K. Effectiveness of Autodermoplasty in Combination with Injection of Autological Stromal-Vascular Cell Fraction in Treatment of Deep Burns. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 2: 51-59. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-51-59.

## References

1. Veremeev AV, Bolgarin RN., Petkova MA., Kats N, Nesterenko VG. Stromal-vascular fraction of adipose tissue as an alternative source of cellular material for regenerative tissue. *Geny i kletki*. 2016;11(1):35-42. (in Russ.)
2. Francis E, Kearney L, Clover J. The effects of stem cells on burn wounds: a review. *International journal burns and trauma*. 2019;9(1):1-12.
3. Han Y, Li X, Zhang Y, Han Y, Chang F, Ding J. Mesenchymal stem cells for regenerative medicine. *Cells*. 2019;8(8):886. DOI:10.3390/cells8080886
4. Johal KS, Lees VC, Reid AJ. Adipose-derived stem cells: selecting for translational success. *Regen. Med*. 2015;10(1):79-96. DOI:10.2217/rme.14.72
5. Mizuno H, Tobita M, Uysal AC. Concise review: Adiposederived stem cells as a novel tool for future regenerative medicine. *Stem Cells*. 2012;30(5):804-810. DOI:10.1002/stem.1076
6. Huang SJ, Fu RH, Shyu WC, Liu SP, Jong GP, Chiu YW, Wu HS, Tsou YA, Cheng CW, Lin SZ. Adipose-derived stem cells: isolation, characterization, and differentiation potential. *Cell Transplant*. 2013;22(4):701-709. DOI:10.3727/096368912X655127
7. Nasti A, Sakai Y, Seki A, Buffa GB, Komura T, Mochida H, Yamato M, Yoshida K, Ho TB, Takamura M, Usui S, Wada T, Honda M, Kaneko S. The CD45+ fraction in murine adipose tissue derived stromal cells harbors immune-inhibitory inflammatory cells. *European Journal of Immunology*. 2017; 47(12):2163-2174. DOI:10.1002/eji.201646835

## Information about the Authors

1. Alekseev Andrey Anatolyevich – M.D., Professor Deputy Director for Innovative Development and International Cooperation of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: alexseev@ixv.ru
2. Zinoviev Evgeniy Vladimirovich – M.D., Professor, head of the department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, e-mail: evz@list.ru
3. Kostyakov Denis Valerievich – Ph.D., leading researcher in the department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, e-mail: kosdv@list.ru
4. Manukovskii Vadim Anatolievich – M.D., Professor, director of Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, e-mail: evz@list.ru
5. Filimonov Konstantin Alexandrovich – Ph.D., Senior Researcher of the Department of Thermal Injuries of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: doctor-fil@bk.ru
6. Astrelina Tatyana Alekseevna – M.D., Associate Professor, Head of the Center for Biomedical and Additive Technologies of the State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, e-mail: t\_astrelina@mail.ru
7. Kobzeva Irina Vladimirovna – Ph.D., head of the cryobank of the Center for Biomedical Technologies of the State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, e-mail: irina-kobzeva@yandex.ru
8. Hromnia Svetlana Sergeevna – graduate student of the Department of Thermal Injuries of the A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, e-mail: hrominas@mail.ru
9. Derii Eduard Konstantinovich – surgeon department of thermal injuries Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine, e-mail: derii.eduard@gmail.com

## Альтернатива компрессионному гемостазу при кровотечениях из вен пищевода у пациентов с портальной гипертензией

© А. В. ФЕДОСЕЕВ, В. Н. БУДАРЕВ

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

**Обоснование.** Для борьбы с кровотечениями из вен пищевода при портальной гипертензии достаточно широко применяется такая методика как компрессионный гемостаз. Поскольку она обладает целым рядом серьёзных недостатков, актуальны исследования по разработке новых подходов для решения данной проблемы.

**Цель.** Обосновать необходимость и осуществить разработку метода остановки кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода, способного стать альтернативой компрессионному гемостазу.

**Методы.** Ключевым методом в ходе исследования стал химико-механический гемостаз – сочетание компрессии вен пищевода и воздействия на них препарата «Гемоблок». На первом этапе данная методика была испытана на лабораторных животных – домашних свиньях, в организмах которых формировалась модель кровотечения из вен пищевода. На клиническом этапе химико-механический гемостаз был осуществлён у 15 пациентов с рецидивом кровотечения из вен пищевода, составивших исследуемую группу. Контрольную группу сформировали 15 больных, у которых применяли компрессионный гемостаз. При этом сопоставлялись кровоостанавливающая эффективность методик и их оценка самими пациентами.

**Результаты.** В исследуемой группе кровотечение, посредством установки зонда для химико-механического гемостаза с экспозицией 5 минут, было остановлено в 46,7% случаев. В контрольной группе кровотечение, посредством установки зонда-обтуратора с экспозицией от 10 до 24 часов, было остановлено в 66,7% случаев. Проведенное анкетирование больных контрольной группы показало, что в 86,7% случаев пациенты испытывали боль при введении зонда-обтуратора, а 20% больных – в течение всего времени его пребывания в пищеводе. 93,3% больных ожидали скорейшего прекращения процедуры, 13,3% заявили, что никогда больше на неё не согласятся. Такое же анкетирование исследуемой группы показало, что болевые ощущения при введении зонда для химико-механического гемостаза и в процессе его пребывания в теле испытывали по 6,7% пациентов. Скорейшего прекращения процедуры желали 46,7% больных. Отказывающихся от повторного проведения при необходимости сеанса химико-механического гемостаза не было.

**Заключение.** Проведённое исследование показало, что модификация стандартного зонда-обтуратора, позволяющая сочетать компрессию вен пищевода с действием кровоостанавливающего препарата, приводит к значительному повышению гемостатического эффекта системы в отношении кровотечений из вен пищевода. В условиях проведённого исследования такой подход позволил избавить 46,7% пациентов от необходимости применения зонда-обтуратора. Поскольку последний в случае своего использования вызывает большое количество неприятных и болезненных ощущений (факт отмечен при анкетировании 93,3% больных), даже частичный отказ от него можно рассматривать как меру, улучшающую качество проводимого лечения.

**Ключевые слова:** портальная гипертензия; кровотечение из вен пищевода; компрессионный гемостаз

## An Alternative Option to Compression Hemostasis in Case of Esophageal Vein Bleeding in Patients with Portal Hypertension

© A. V. FEDOSEEV, V. N. BUDAREV

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

**Introduction.** Compression hemostasis is widely used to arrest bleeding from veins of the esophagus in portal hypertension. Since it has a number of severe drawbacks, research is relevant to develop new approaches to solve this problem.

**The aim of the study** was to provide evidence and develop a technique to arrest bleeding from varicose veins of the esophagus, which can become an alternative to compression hemostasis.

**Materials and methods.** The key technology in the study was chemical-mechanical hemostasis – the combined esophageal vein compression and Hemoblock application. At the first stage, this technique was tested on laboratory animals - domestic pigs, since a model of the esophageal vein bleeding was formed in their bodies. At the clinical stage, chemical-mechanical hemostasis was performed in 15 patients with the recurrent esophageal vein bleeding; they made up the experimental group. The control group consisted of 15 patients subjected to compression hemostasis. The hemostatic effectiveness of the techniques and their assessment by the patients themselves were compared in the study.

**Results.** In the experimental group, bleeding was arrested in 46.7% of cases by installing a probe for chemical-mechanical hemostasis with a 5-minute exposure. In the control group, bleeding was arrested in 66.7% of cases by installing an obturator probe with a 10- to 24-hour exposure. As patients' survey reported, in the control group, patients experienced pain during the insertion of the obturator probe in 86.7% of cases, and 20% of patients experienced pain during the entire time the obturator probe was in the esophagus; 93.3% of patients expected an early termination of the procedure, 13.3% claimed that they would never agree to the procedure again. As patients' survey reported, in the experimental group, 6.7% of patients experienced pain when inserting the probe for chemical-mechanical hemostasis and during the time, it remained in the body. 46.7% of patients wanted the procedure to be terminated as soon as possible. There were no patients who refused to repeat a procedure of chemical-mechanical hemostasis if required.

**Conclusions.** *The study demonstrated that a modified conventional obturator probe, which allowed combining compression of the esophageal veins with the hemostatic drug effect, resulted in a significantly increased hemostatic effect in case of the esophageal vein bleeding. During the study, this technique prevented 46.7% of patients from the need to use an obturator probe. Since the obturator probe, when applied, causes a large number of troublesome and painful sensations (a fact reported by 93.3% of patients), even its partial elimination can be considered as an option improving the quality of the treatment.*

**Keywords:** portal hypertension; bleeding from the esophageal veins; compression hemostasis

Несмотря на достижения последних десятилетий в разработке методов борьбы с кровотечениями из вен пищевода при портальной гипертензии, компрессионный гемостаз до сих пор находит достаточно широкое применение [1-3]. Эта обладающая целым рядом серьёзных недостатков методика, предложенная в 50-х годах прошлого века, по целому ряду причин, зачастую, не имеет реальной альтернативы [4, 5]. На высоте кровотечений из вен пищевода применение высокотехнологичных способов лечения, таких как эндоскопическое лигирование вариксов или установка стента Даниша, во многих случаях невозможно по клиническим, организационным или экономическим причинам [6-8]. Указанный факт обуславливает актуальность работ по созданию недорогих способов остановки кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода, способных заменить собой компрессионный гемостаз, но лишённых его основных недостатков.

### Цель

Обосновать необходимость и осуществить разработку метода остановки кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода, способного стать альтернативой компрессионному гемостазу.

### Методы

Основой проведённого исследования стали разработка, апробация и оценка оригинальной методики остановки кровотечений из вен пищевода, названной нами химико-механическим гемостажем. Она подразумевала использование особым образом модифицированного зонда-обтуратора (Патент РФ на полезную модель №210948). Проведённая модификация позволяет комбинировать давление на вены пищевода из его просвета и воздействие кровоостанавливающего средства. В качестве последнего был использован препарат «Гемоблок» – 1% водный раствор неполной серебряной соли полиакриловой кислоты, способный формировать на кровоточащей поверхности полиметакрилатную плёнку, герметизирующую дефект стенки сосуда [9].

Доработка стандартного зонда-обтуратора Сенгстакена-Блэкмора заключалась в размеще-

нии вокруг его пищеводной манжеты свёрнутой спиралью и зафиксированной с помощью легко распускаемого цепочного шва марлевой салфетки. Непосредственно перед введением в организм пациента салфетка пропитывается препаратом «Гемоблок». После размещения зонда в пищеводе производится заполнение воздухом его пищеводной манжеты. Последняя, раздуваясь, разворачивает размещённую вокруг неё салфетку и прижимает её к внутренней поверхности пищевода. Салфетка становится как бы прослойкой между слизистой оболочкой и материалом зонда, лекарственное вещество, впитанное марлей, начинает оказывать своё воздействие. Таким образом, с одной стороны, реализуется механическое сдавление вен пищевода, а с другой – создаются оптимальные условия для формирования на кровоточащей вене полиметакрилатной плёнки.

Апробация и оценка разработанной методики включали в себя два этапа – экспериментальный и клинический.

Экспериментальный этап работы проведен в виварии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова на лабораторных животных – 12 свиньях породы большая белая. Исследование проводилось в 2021-2022 годах. По оригинальной методике (Патенты РФ на изобретение №2770735 и №2778662) в организмах лабораторных животных формировалась модель кровотечения из вен пищевода. На 6 моделях остановка кровотечения производилась с помощью стандартного зонда-обтуратора, на других 6 моделях – посредством химико-механического гемостаза. При этом на каждой модели выполнялось по 3 сеанса использования того или иного медицинского изделия с экспозицией 5 минут. Контроль результатов осуществлялся посредством выполнения животным фиброэзофагоскопии. Если проведённый сеанс гемостаза был успешным, кровотечение снова провоцировалось повторным повреждением вены в пищеводе.

На клиническом этапе исследования проведены обследование и лечение 30 пациентов, госпитализированных в Больницу скорой медицинской помощи города Рязани в 2022-2023 годах. Всем пациентам, включенным в исследование,

при поступлении был поставлен диагноз: "Цирроз печени, синдром портальной гипертензии, кровотечение из варикозно расширенных вен пищевода". Всем пациентам проведен стандартный набор общеклинических исследований и видеоэзофагогастродуоденоскопия. Также все пациенты были анкетированы с целью оценки субъективных ощущений, вызванных применением как стандартного зонда-обтуратора, так и зонда для химико-механического гемостаза. Обязательным условием для включения в исследование стал рецидив кровотечения в стационаре.

Пациенты, включенные в исследование, были вслепую, методом конвертов, разделены на две равные группы по 15 человек: исследуемую и контрольную. Разница между ними заключалась в методе лечения, применяемом после выявления рецидива кровотечения.

В исследуемой группе производился сеанс химико-механического гемостаза, в пищевод пациента через рот устанавливался модернизированный зонд. Расход препарат «Гемоблок» на одну процедуру составлял 30 мл. Время экспозиции изделия составляло 5 минут (рекомендовано производителем препарата), после чего оно извлекалось. При появлении признаков того, что кровотечение не остановилось, пациенту устанавливался зонд Сенгстакена-Блэкмора и дальнейшее лечение производилось согласно Национальным клиническим рекомендациям.

В контрольной группе при возникновении рецидива кровотечения проводился компрессионный гемостаз путём установки через носовые ходы зонда Сенгстакена-Блэкмора с заполнением его манжет водой на срок не менее 10 часов.

Информированное согласие на участие в исследовании превентивно бралось у всех пациентов, госпитализируемых с состоявшимся кровотечением из вен пищевода. При этом в исследование включались лишь те из них, у кого возникал рецидив кровотечения в стационаре. Только таким образом можно было обеспечить пациентам достаточное время и приемлемые условия для ознакомления с необходимой информацией. Указанная тактика, как и проведение исследования в целом, были одобрены 11.10.2021 г. Локальным этическим комитетом при Рязанском государственном медицинском университете имени академика И.П. Павлова.

Экспериментальный этап исследования производился согласно «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных

за № 755 от 12.08.1977 г.», а также принципам Нидерландской лабораторной практики («Principles of Good Laboratory Practice») с внесенными изменениями от 1997 г. [10]. Предполагаемый дизайн работы был обсужден и одобрен на заседании №36 от 7.10.20 г.

Комиссии по контролю за содержанием и использованием лабораторных животных при Рязанском государственном медицинском университете имени академика И.П. Павлова.

При статистической обработке полученной информации, ввиду отсутствия признаков нормального распределения данных, использовался U-критерий Манна-Уитни.

### Результаты

На экспериментальном этапе каждая из двух рассматриваемых методик была суммарно по 18 раз использована для остановки кровотечения у лабораторного животного. При применении компрессионного гемостаза кровотечение было успешно остановлено в 5 случаях (27,8%). В 13 случаях (72,2%) констатировано продолжающееся кровотечение. При использовании химико-механического гемостаза кровотечение было остановлено в 10 случаях (55,6%), в 8 случаях (44,4%) – нет. Технических сбоев в работе зонда для химико-механического гемостаза зафиксировано не было.

Клинический этап исследования позволил составить следующую характеристику группы пациентов, включенных в него. Преобладали мужчины (83,3%), средний возраст составил  $48,1 \pm 12,0$  лет. Цирроз печени был токсического генеза у 43,3% больных, следствием вирусного гепатита С – у 16,7%, смешанного генеза – у 26,7%, неизвестной этиологии – у 13,3%. Исследуемая и контрольная группы были сопоставимы по половозрастному составу (Mann-Whitney Uэмп=7,5,  $p < 0,01$ ), этиологии цирроза печени, сопутствующей патологии (Mann-Whitney Uэмп=4,0,  $p < 0,01$ ), получали одинаковое медикаментозное лечение согласно Национальным клиническим рекомендациям.

Среди пациентов исследуемой группы кровотечение, посредством установки зонда для химико-механического гемостаза с экспозицией 5 минут, было остановлено в 7 случаях (46,7%). В 8 случаях (53,3%) констатировано продолжающееся кровотечение, установлен классический зонд-обтуратор. Среди пациентов контрольной группы кровотечение, посредством установки зонда-об-

туратора Сенгстакена-Блэкмора с экспозицией от 10 до 24 часов, было остановлено в 10 случаях (66,7%). В 5 случаях (33,3%), в течение 4 часов после окончания компрессии вен пищевода, было констатировано продолжающееся кровотечение, баллоны зонда-обтуратора повторно раздуты.

Из 15 пациентов исследуемой группы 6 человек (40%) умерло во время настоящей госпитализации, 9 человек (60%) были успешно пролечены и выписаны на амбулаторное наблюдение. Из 15 человек контрольной группы 8 человек (53,3%) умерло, а 7 человек (46,7%) выписано.

Проведённое анкетирование пациентов контрольной группы показало, что в 86,7% случаев они испытывали боль при введении зонда-обтуратора, а 20% больных – в течение всего времени его пребывания в теле. 86,7% пациентов испытывали дискомфорт в груди. Подавляющее большинство больных (93,3%) ожидали скорейшего прекращения процедуры, а 13,3% заявили, что никогда больше не согласятся на данную процедуру, даже по жизненным показаниям. Такое же анкетирование пациентов исследуемой группы показало, что болевые ощущения при введении зонда для химико-механического гемостаза и в процессе его пребывания в пищеводе испытывали по 6,7% пациентов, на дискомфорт в груди жаловались 26,7% из них. Скорейшего прекращения процедуры желали 46,7% больных. Отказывающихся от повторного проведения при необходимости сеанса химико-механического гемостаза не было. Выявленные при анкетировании различия в исследуемой и контрольной группах были статистически достоверны (Mann-Whitney U-тест=18,5,  $p < 0,05$ ).

### Обсуждение

Необходимость экспериментального этапа исследования определялась задачей установить принципиальную работоспособность новой методики и произвести её предварительное сравнение с классическим компрессионным гемостазом. В условиях проведённого эксперимента использование зонда для химико-механического гемостаза сопровождалось в 2 раза большей частотой успешной остановки кровотечения. Безусловно, лабораторная модель кровотечения из вен пищевода не была способна с абсолютной достоверностью воспроизвести реальную клиническую ситуацию. К тому же, в проведённом эксперименте стандартный зонд-обтуратор использовался не по типичному алгоритму (экспозиция всего 5 минут).

Тем не менее, проведённая в экспериментальной лаборатории работа показала достоверное увеличение кровоостанавливающего эффекта зонда-обтуратора при его совместном использовании с препаратом «Гемоблок». Указанный факт, наряду с доказанной технической надёжностью модифицированного изделия, позволил приступить к клинической апробации.

Сравнение кровоостанавливающего эффекта методик на клиническом этапе исследования показало результат, противоположный полученному в эксперименте. В исследуемой группе однократный сеанс применения зонда привёл к стойкому гемостазу в 46,7% случаев, а в контрольной – в 66,7% случаев, то есть в 1,4 раза чаще. Объективной причиной такой инверсии результата, безусловно, стали изменившиеся условия применения изделий: если зонд для химико-механического гемостаза устанавливался на те же 5 минут, то зонд-обтуратор находился в теле пациентов в рабочем состоянии от 10 до 24 часов. Вдобавок, за длительный срок пребывания в теле пациента зонда-обтуратора, больным, как правило, успевали перелить несколько доз плазмы крови, начинали реализовывать свой эффект вводимые вазоконстрикторы и антиферментные препараты.

С нашей точки зрения, приведённые выше цифры не стали доказательством бесперспективности новой методики. Фактически, химико-механический гемостаз почти у половины больных за 5 минут решал задачу, для выполнения которой с помощью стандартного зонда-обтуратора потребовалось бы от 10 до 24 часов. Благодаря ему 46,7% больных избавлялись от необходимости многочасового компрессионного гемостаза. Почему это важно – становится понятно при анализе субъективной оценки проводимого лечения самими пациентами.

Выполненное в контрольной группе анкетирование показало, что проведение компрессионного гемостаза сопряжено с большим количеством тягостных для пациента ощущений, вплоть до боли. При этом результаты такого же анкетирования в исследуемой группе выглядели явным контрастом: применение модифицированного изделия переносилось заметно легче. Очевидно, это объясняется двумя основными факторами: зонд для химико-механического гемостаза устанавливается в организм пациента через рот, а не через носовые ходы и оставляется лишь на 5 минут, а не на несколько часов. Указанные факты позволили сделать два промежуточных вывода:

1. Компрессионный гемостаз нуждается в замене на другие способы остановки кровотечений из вен пищевода уже по той причине, что его применение сопряжено с длительными страданиями больного.

2. Снижение уровня дискомфорта для больного при остановке кровотечений из вен пищевода является важной характеристикой вновь создаваемых методик и, в ряде ситуаций, может компенсировать некоторое снижение кровоостанавливающей эффективности.

Исходя из приведённых выше фактов, можно сформулировать возможную концепцию практического применения новой предложенной методики. Химико-механический гемостаз, вероятно, не надо рассматривать как абсолютную замену гемостазу компрессионному. Однако, он может применяться как первоочередная мера при выявлении активного кровотечения из вен пищевода. При этом, с весьма высокой степенью вероятности (в условиях проведённого исследования – 46,7%) такой лечебной меры будет достаточно для остановки кровотечения на срок, позволяющий подготовить больного к проведению инвазивной вторичной профилактики. Учитывая особенности предлагаемой манипуляции, доставляемый пациенту дискомфорт будет минимальным. В случае неудачной попытки гемостаза, осуществляется стандартное лечение с установкой на длительный срок зонда-обтуратора. Пациент при этом подвергается процедуре, сопровождающейся значительным уровнем тягостных ощущений, но это рассматривается как неизбежная необходимость. Количество таких больных может быть резко снижено благодаря последовательному применению

двух различных методов остановки кровотечений из вен пищевода.

### Заключение

Проведённое исследование показало, что модификация стандартного зонда-обтуратора, позволяющая сочетать компрессию вен пищевода с действием кровоостанавливающего лекарственного препарата, приводит к значительному повышению гемостатического эффекта системы в отношении кровотечений из вен пищевода. В эксперименте на животных был зафиксирован двукратный рост эффективности. В реальных клинических условиях новая методика – химико-механический гемостаз – с одной стороны продемонстрировала далёкую от абсолютной эффективность (46,7%), а с другой стороны – способность в ряде случаев подменить собой применение зонда-обтуратора. Это связано с тем, что последний, в случае своего использования, вызывает большое количество неприятных и болезненных ощущений (факт отмечен при анкетировании 93,3% больных); даже частичный отказ от него можно рассматривать как меру, улучшающую качество проводимого лечения. Наиболее рациональным представляется алгоритм действий, при котором химико-механический и компрессионный гемостаз будут выполняться как два последовательных этапа остановки кровотечения из вен пищевода, причём у значительной части больных потребность во втором этапе не возникнет.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

### Список литературы

1. Жигалова С.Б., Манукьян Г.В., Шерцингер А.Г., и др. Прогностические критерии кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода и желудка у больных портальной гипертензией. *Анналы хирургической гепатологии*. 2018; 23(4): 76-85.
2. Онницев И.Е., Бугаев С.А., Ивануса С.Я., и др. Профилактика рецидива кровотечения из варикозных вен пищевода и желудка у пациентов с декомпенсированным циррозом печени. *Казанский медицинский журнал*. 2019; 100(2): 333-339.
3. Юпатов Г.И., Прищепенко В.А. Алгоритм диагностики и дифференциальной диагностики хронических диффузных заболеваний печени (хронического гепатита и цирроза печени) в трудных клинических ситуациях, основанный на определении ферментативных активностей сыворотки крови. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2020; 8(4): 566-573.
4. Жигалова С.Б., Шерцингер А.Г., Манукьян Г.В., и др. Лечение кровотечения из варикозно расширенных вен пищевода нитиноловым стентом у больных портальной гипертензией. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 12: 46-51.
5. Литвинчук Д.В., Данилов Д.Е., Карпов И.А. Прогнозирование риска портальной гипертензии у пациентов с циррозом печени в исходе хронического гепатита С. *Гепатология и гастроэнтерология*. 2019; 3(1): 55-60.

### References

1. Zhigalova SB, Manukyan GV, Shertsinger AG, et al. Prognostic criteria of variceal bleeding in patients with portal hypertension. *Annals of Surgical Hepatology*. 2018; 23(4): 76-85. (in Russ.)
2. Onnitsev IE, Bugaev SA, Ivanusa SYa, et al. Prevention of recurrent bleeding from varicose veins of the esophagus and stomach among patients with decompensated liver cirrhosis. *Kazan Medical Journal*. 2019; 10(2): 333-339. (in Russ.)
3. Yupatov GI, Prishchepenko VA. Algorithm for the diagnosis and differential diagnosis of chronic diffuse liver diseases (chronic hepatitis and cirrhosis of the liver) in difficult clinical situations, based on the determination of enzymatic activities of blood serum. *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2020; 8(4): 566-573. (in Russ.)
4. Zhigalova SB, Shertsinger AG, Manukya GV, et al. Self-expanding nitinol stents for bleeding from esophageal varices in patients with portal hypertension. *Pirogov Journal of Surgery*. 2020; 12: 46-51. (in Russ.)
5. Litvinchuk DV, Danilau DE, Karpov IA. Risk prediction of portal hypertension in patients with HCV-associated liver cirrhosis. *Hepatology and gastroenterology*. 2019; 3(1): 55-60. (in Russ.)
6. Ivashkin VT, Mayevskaya MV, Pavlov ChS. Clinical recommendations of the Russian Society for the Study of the Liver and the Russian Gastroenterological Association for the treatment of complications of

6. Ивашкин В.Т., Маевская М.В., Павлов Ч.С., и др. Клинические рекомендации Российского общества по изучению печени и Российской гастроэнтерологической ассоциации по лечению осложненных циррозов печени. *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии*. 2016; 26(4): 71-102.
  7. Коробка В.Л., Кострыкин М.Ю., Шаповалов А.М. Лечение кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода у больных из листа ожидания трансплантации печени. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2020; 22(4): 58-64.
  8. Мамакеев К.М., Кудайбергенов Т.И., Ниязов Б.С. Наш опыт лечения кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода и желудка у больных циррозом печени. *Бюллетень науки и практики*. 2022; 8(10): 184-189.
  9. Будко Е.В., Черникова Д.А., Ямпольский Л.М. Местные гемостатические средства и пути их совершенствования. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2019; 27(2): 274-285.
  10. Липатов В.А., Крюков А.А., Северинов Д.А. Этические и правовые аспекты проведения экспериментальных биомедицинских исследований in vivo. Часть II. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2019; 27(2): 245-257.
7. Korobka VL, Kostyrykin MYu, Shapovalov AM. Treatment of bleeding from varicose veins of the esophagus in patients on the waiting list for liver transplantation. *Bulletin of Transplantology and Artificial Organs*. 2020; 22(4): 58-64. (in Russ.)
  8. Mamakeyev KM, Kudaybergenov TI, Niyazov BS. Our experience in the treatment of bleeding from varicose veins of the esophagus and stomach in patients with cirrhosis of the liver. *Bulletin of Science and Practice*. 2022; 8(10): 184-189. (in Russ.)
  9. Budko EV, Chernikova DA, Yampol'skiy LM. Local hemostatic agents and ways to improve them. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019; 2: 274-285. (in Russ.)
  10. Lipatov VA, Kryukov AA, Severinov DA. Ethical and legal aspects of conducting experimental biomedical research in vivo. Part II. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019; 27(2): 245-257. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Федосеев Андрей Владимирович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, травматологии и ортопедии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, e-mail: a.fedoseev@rzgmu.ru
2. Бударев Вадим Николаевич - к.м.н., доцент, доцент кафедры общей хирургии, травматологии и ортопедии Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, e-mail: budarev.v@yandex.ru

### Information about the Authors

1. Fedoseev Andrey Vladimirovich - M.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedy of Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, e-mail: a.fedoseev@rzgmu.ru
2. Budarev Vadim Nikolaevich - Ph.D., Associate Professor of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedy of Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, e-mail: budarev.v@yandex.ru

### Цитировать:

Федосеев А.В., Бударев В.Н. Альтернатива компрессионному гемостазу при кровотечениях из вен пищевода у пациентов с портальной гипертензией. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 2: 60-65. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-60-65.

### To cite this article:

Fedoseev A.V., Budarev V.N. An Alternative Option to Compression Hemostasis in Case of Esophageal Vein Bleeding in Patients with Portal Hypertension. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 2: 60-65. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-60-65.



## Опыт удаления глубокорасположенного инородного тела мягких тканей шеи под ультразвуковым контролем у пациента после осколочного ранения

© А.Р. ДАДАЯН<sup>1,2</sup>, Б.М. БЕЛИК<sup>1,3</sup>, Р.Ш. ТЕНЧУРИН<sup>1,3</sup>, А.С. БОЛОЦКОВ<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Центральная городская больница им. Н.А. Семашко», Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>2</sup>Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>3</sup>Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

<sup>4</sup>Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростов-на-Дону, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

*Представлено описание клинического случая удаления инородного тела мягких тканей левой половины шеи после осколочного ранения в результате минометного обстрела под постоянной интраоперационной ультразвуковой визуализацией. При выборе хирургического пособия рассматривались также возможности удаления инородного тела под контролем С-дуги, однако, ввиду топической локализации инородного тела между внутренней яремной веной и областью бифуркации общей сонной артерии, применение данного метода было ассоциировано с высоким риском травматизации сосудов. Оперативное вмешательство проводилось под местной анестезией и постоянным ультразвуковым контролем в дуплексном режиме, методом «свободной руки». Инородное тело было успешно извлечено. Рана полностью зажила вторичным натяжением, а при серии контрольных ультразвуковых исследований признаков послеоперационных осложнений не выявлено.*

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика; удаление инородных тел; удаление инородных тел мягких тканей; извлечение осколков под контролем УЗИ

## Ultrasound-Guided Removal of Deep-Lying Foreign Bodies of the Soft Neck Tissue in a Patient with a Shrapnel Wound

© A.R. DADAYAN<sup>1,2</sup>, B.M. BELIK<sup>3</sup>, R.SH. TENCHURIN<sup>1,3</sup>, A.S. BOLOTSKOV<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Central City Hospital named after N.A. Semashko, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>2</sup>Academy of Advanced Training and Professional Retraining, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>3</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>4</sup>Clinical Hospital “RZD-Medicine” Rostov-on-Don, Rostov-on-Don, Russian Federation

*The paper describes a clinical case of intraoperative constant ultrasound-guided removal of deep-lying foreign bodies of the soft left neck tissue in a patient with a shrapnel wound resulted from mortaring. When deciding on a surgical option, the potential C-arm-guided foreign body removal was also considered; however, due to the topical localization of the foreign body between the internal jugular vein and the bifurcation area of the common carotid artery, the use of this technique was associated with a high risk of vascular trauma. The surgery was performed under local anesthesia using constant “free hand” US method in duplex mode. The foreign body was successfully removed. The wound completely healed by secondary intention, and a series of control ultrasound examinations revealed no signs of postoperative complications.*

**Keywords:** ultrasound diagnostics; removal of foreign bodies; removal of foreign bodies of soft tissues; removal of fragments using ultrasound

Одним из основных направлений локальных вооруженных конфликтов является срыв боеспособности личного состава, формирование нагрузки на медицинскую службу противника, истощение материальных и человеческих ресурсов путем формирования санитарных потерь как возвратных, так и безвозвратных. Особое место среди ранений, получаемых в ходе проведения боевых действий, занимают осколочные ранения, которые характеризуются поражением инородными телами (ИТ) различных анатомических областей с кинетической энергией разной величины, микробным загрязнением, а также заостренным или зубчатым строением ранящего агента. Имен-

но этими характеристиками обуславливается способность ИТ глубоко проникать в мягкие ткани и вызывать ряд инфекционных осложнений: нагноений ран, развитие абсцессов и флегмон, аррозии стенок магистральных сосудов с возникновением профузных кровотечений и гематом. Также, локализация ИТ в зоне магистральных сосудов ассоциирована с опасностью его миграции по кровеносному руслу и развитию urgentных состояний [1].

В труднодоступных местах, особенно когда инородные тела расположены глубоко в мягких тканях, в проекции магистральных сосудов, удаление их становится очень дискуссионной и

актуальной темой, так как традиционные хирургические доступы очень травматичны и опасны, а иногда, в определенных ситуациях, фатальны для пациента [2, 3].

До недавнего времени инородные тела удалялись традиционным путем (выполнялись обширные травматичные хирургические доступы) или при помощи С-дуги, однако даже ее использование не всегда целесообразно, так как при расположении ИТ в области крупных магистральных сосудов С-дуга не дает полноценного диагностического эффекта и имеется большой риск повреждения стенки сосуда, а также наличие лучевой нагрузки на пациента. С-дуга позволяет визуализировать только само инородное тело и металлический инструмент, однако его проведение через мягкие ткани осуществляется вслепую.

Таким образом, имеется потребность в мобильном и доступном способе визуализации инородных тел мягких тканей и структур на протяжении, особенно при сложной топической их локализации.

Постоянная интраоперационная ультразвуковая визуализация удовлетворяет данным потребностям и облегчает проведение оперативного вмешательства по удалению ИТ из мягких тканей.

В медицинской литературе имеются единичные упоминания об ультразвуковой диагностике ИТ мягких тканей и ее преимуществах.

Так, Привалова Е.Г. и соавторы, проводили полипозиционное сканирование зон мягких тканей 45 пациентам с подозрениями на наличие инородных тел в челюстно-лицевой области. Исследование осуществляли аппаратом УЗИ экспертного класса iU-22. В ходе обследований было верифицировано 48 инородных тел, из которых только 9 (неорганического происхождения) являлись рентгенконтрастными и могли быть визуализированы на рентгенографии. Так, на основе клинической выборки и полученных результатов, авторы склоняются к тому, что УЗИ высокого разрешения позволяет визуализировать ИТ мягких тканей любого генеза, определить точную локализацию, предположить их природу, определить взаимоотношение с окружающими тканями [4].

В исследованиях у 27 пострадавших с сочетанной травмой груди и живота Зубов А.Д. и соавторы использовали УЗИ в качестве первичного звена неинвазивных методов диагностики, где чувствительность метода составила 87,5%, а специфичность 100%. Авторы указывают на возможность дифференцировки ИТ (ферромагнитных

осколков, свинцовых пуль, деревянных, пластиковых и стеклянных элементов), за счет особенностей экзогенности ИТ, наличия и интенсивности эффекта дистального затухания. Определяя форму и гетерогенность поверхности (неровность контура) ИТ, становится возможным судить о необходимости и возможности миниинвазивного извлечения ИТ через раневой канал. В зависимости от сигнала инфильтрата в зоне ИТ (гипо-, изо- или гиперэхогенного), стало возможным прогнозировать стадию и выраженность воспалительного процесса. Авторы также отмечают, что УЗИ имело особое значение в диагностическом поиске осколков пластиковых оконных стеклопакетов, которые часто наблюдаются у пострадавших при обстрелах жилых районов. Такие ИТ не удается визуализировать на рентгенографии, они часто имеют линейную форму с заостренными концами, с характерной тенденцией к миграции и риском травматизации других органов [5].

Однако, анализируя доступные нам источники в научно-электронных базах e-library и PubMed, было установлено, что отечественными авторами ультразвуковая диагностика не была использована для проведения оперативных вмешательств, а зарубежными авторами сделаны множественные упоминания о применении данного метода [6-8].

#### *Клинический случай*

Мужчина 37 лет, поступил в хирургическое отделение №2 ГБУ РО «ЦГБ им. Н.А.Семашко» в городе Ростов-на-Дону 30.11.23 г. с жалобами на боли в левой половине шеи и левом предплечье. Со слов пациента: получил ранение левой половины шеи и левого предплечья около 3-х дней назад во время минометного обстрела. Поступил в распределительный военный госпиталь города Ростова-на-Дону, где была выполнена обработка ран, после чего был транспортирован в отделение.

На момент поступления состояние больного средней степени тяжести. Гемодинамика стабильная. Дыхание спонтанное. При осмотре левой половины шеи имеется рана до 5 мм в диаметре с осадненными краями и признаками перифокального воспаления. При пальпации отмечается болезненность в области раны. Признаков флюктуации нет. Также у больного имеется сквозное ранение левого предплечья с повреждением мягких тканей. По передней и задней поверхностям левого предплечья имеются раневые отверстия до 2 см в диаметре, с осадненными краями, признаками перифокального воспаления. При посту-



Рис. 1. Инородное тело в области подъязычной кости (рентгенограмма, боковая проекция).  
Fig. 1. A foreign body in the area of the hyoid bone (X-ray, lateral projection).



Рис. 2. Инородное тело в области подъязычной кости (рентгенограмма, прямая проекция).  
Fig. 2. A foreign body in the area of the hyoid bone (X-ray, direct projection).

плении выполнена вторичная хирургическая обработка ран левого предплечья с последующим наложением асептических повязок.

В общем анализе крови от 30.11.23 г.: эритроциты -  $5,01 \times 10^{12}$ , лейкоциты -  $4,86 \times 10^9$ , гемоглобин - 160,5 г/л, гематокрит - 47,2 %, тромбоциты -  $224,2 \times 10^9$ . В коагулограмме от 30.11.23 г.: протромбиновое время 12,8 сек., протромбин по Квику 84%, МНО - 1,12, АЧТВ - 34,9 сек., тромбиновое время - 21,4 сек.

На рентгенограммах шеи от 30.11.23 г. определяется ИТ в области подъязычной кости (рис 1,2).

Во время ультразвукового исследования от 01.12.23 г. визуализировано инородное тело мягких тканей шеи до 8 мм в длину и 4 мм ширину (рис. 3), расположенное между внутренней ярем-

ной веной и областью бифуркации общей сонной артерии (рис. 4).

Установлен диагноз: "Минно-взрывное осколочное ранение со сквозным ранением мягких тканей левого предплечья и осколочным ранением мягких тканей левой половины шеи".

С целью профилактики инфекционных раневых осложнений, а также предотвращения риска миграции ИТ в расположенные рядом магистральные сосуды и их повреждения, решено выполнить удаление ИТ мягких тканей шеи под ультразвуковым контролем.

Оперативное вмешательство (02.12.23 г.) проводилось с использованием местной анестезии раствором новокаина (0,5% - 20,0 мл), под постоянным контролем ультразвуковой диагно-

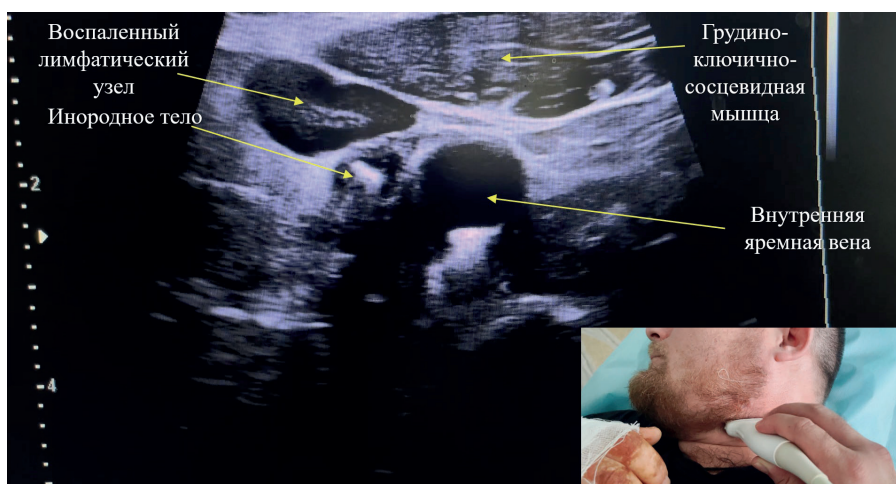


Рис. 3. Инородное тело, расположенное в мягких тканях шеи.  
Fig. 3. A foreign body located in the soft tissues of the neck.

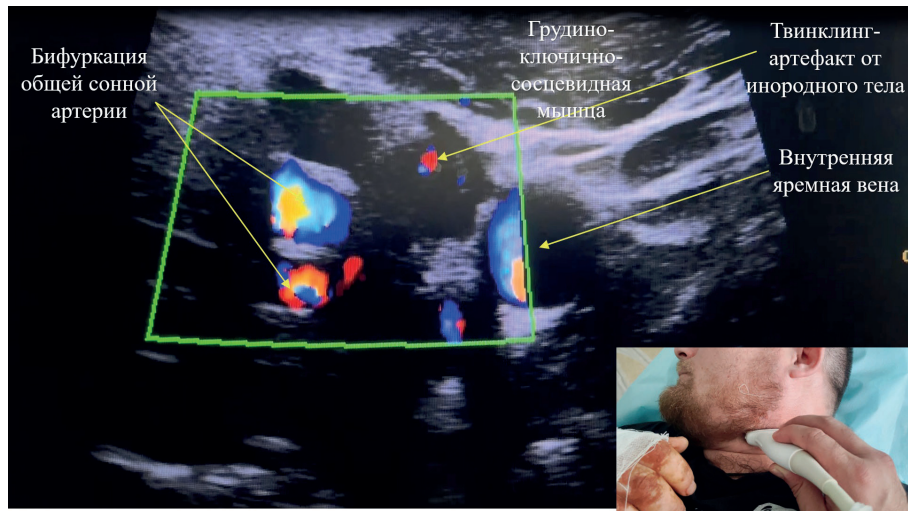


Рис.4. Инородное тело, расположенное между внутренней яремной веной и бифуркацией общей сонной артерии.  
Fig.4. A foreign body located between the internal jugular vein and the bifurcation of the common carotid artery.

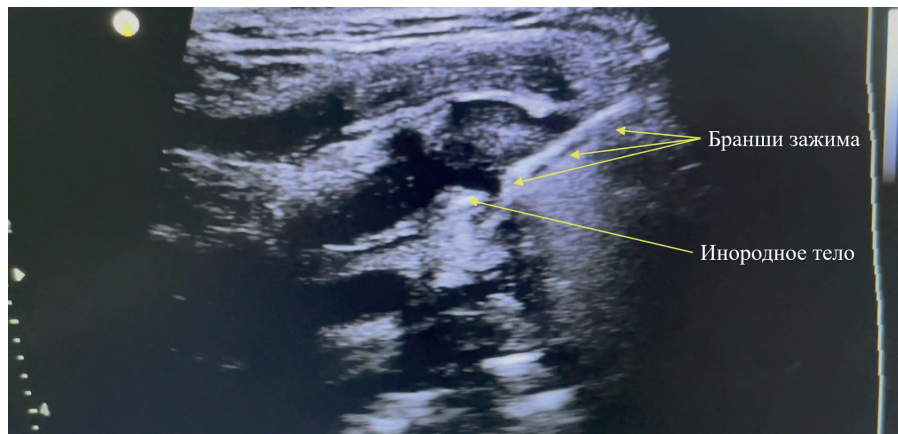


Рис. 5. Бранши зажима с инородным телом.  
Fig. 5. Clamp branches with a foreign body.

стической системы «РуСкан 70 П» и линейного датчика L12-3E в дуплексном режиме, методом «свободной руки». Вначале, при помощи шприца (20,0 мл), обходя жизненно важные магистральные сосуды, кончиком иглы выполнен контакт с интересующим нас объектом, для точного определения наличия ИТ. После подтверждения того, что кончик иглы контактирует с металлическим ИТ, выполнено введение раствора новокаина в мягкие ткани вокруг ИТ, для более безопасного и беспрепятственного его удаления, а также отхождения от рядом расположенных мягких тканей и сосудов. Через входное отверстие в рану введен прямой зажим. Под постоянным ультразвуковым контролем зажим низведен до ИТ, выполнен контакт с ним, после чего бранши зажима заведены ниже ИТ и разведены. Путем давящей тракции через кожу линейным датчиком последнее опускалось в раскрытые бранши зажима, после чего бранши зажима закрывались, инородное тело фиксировалось и медленными круговыми движе-

ниями эвакуировалось из раны. Также при помощи ультразвукового контроля выполнена санация раны с последующим дренированием резиновым перчаточным выпускником, длиной около 7 см, до места изначального нахождения инородного тела, при контрольном УЗИ признаков кровотечения из магистральных сосудов не выявлено. Швы на кожу не накладывались с целью профилактики развития инфекционных раневых осложнений, так как рана была размером до 4 мм. Наложена асептическая повязка.

Сразу же после оперативного пособия больному был назначен постельный режим и холодо-



Рис. 6. Извлеченное инородное тело.  
Fig. 6. The extracted foreign body.

вой компресс на послеоперационную рану. Однако после удержания в течение одного часа холодого компресса на ране, больной самостоятельно перевел себя в общий режим. В послеоперационном периоде больной получал антибактериальную, симптоматическую терапию. (азарексон по 1 мл в/м 3 раза в/д, кетопрофен 2,0 в/м 2 раза в/д, этамзилат натрия 2,0 в/м 3 раза в течение суток, инфузионная терапия до 1 литра).

03.12.23 г. выполнено контрольное УЗИ мягких тканей шеи – признаков наличия жидкостных скоплений в области ранее имевшегося инородного тела нет. 04.12.23 г., после выполнения контрольного УЗИ области интереса, резиновый выпускник удален на 2-е сутки. Признаков перифокального воспаления нет. На контрольном ОАК от 04.12.23 г.: эритроциты –  $4,48 \times 10^{12}$ , лейкоциты –  $5,36 \times 10^9$ , гемоглобин – 136,7 г/л, гематокрит – 39,7 %, тромбоциты –  $227,9 \times 10^9$ . 06.12.23 г. больному выполнено контрольное УЗИ – признаков наличия жидкостных скоплений и кровотечения из сосудов шеи нет. 07.12.23 г. рана полностью зажила вторичным натяжением. Признаков перифокального воспаления нет. 09.12.23 г. пациент выписан с положительной динамикой и направлен на амбулаторное лечение.

В настоящее время оценить отдаленный результат лечения, а также визуализировать область интереса не представляется возможным, так как

отсутствует возможность коммуникации, ввиду нахождения пациента в зоне проведения специальных военных действий.

### Заключение

Таким образом, представленный клинический случай позволяет сделать следующее заключение. При получении осколочных ранений во время локальных военных конфликтов, помимо выполнения рентгенографии области интереса, должно выполняться УЗИ этой же области, для оценки топического расположения ИТ в мягких тканях, взаимоотношения с магистральными сосудами, а также его удаления миниинвазивным методом при помощи постоянного интраоперационного УЗ контроля. Можно рекомендовать применение данной техники оперативного вмешательства в военных госпиталях, так как наличие УЗИ аппарата включено в стандарт оснащения госпиталей различного профиля.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

#### Согласие пациента

Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме в журнале «Вестник экспериментальной и клинической хирургии».

### Список литературы

1. Лютов В.В., Войновский А.Е., Рагузин Е.В. и др. Опыт работы военного клинического госпиталя по оказанию специализированной медицинской помощи пострадавшим с автодорожной травмой. *Медицина катастроф*. 2013;2(82):8-11.
2. Войновский А.Е., Махновский А.И., Рагузин Е.В. Совершенствование медико-статистического учета боевых санитарных потерь. *Медицинский вестник МВД*. 2013;2(63):5-8.
3. Солосин В.В., Кузьмин С.А., Вяльцин С.В., Григорьева Л.К. Организация оказания первой помощи раненым военнослужащим в зоне вооруженного конфликта. *Медицина катастроф*. 2023;3:53-56.
4. Привалова Е.Г., Шумина Я.А., Васильев А.Ю. Возможности ультразвуковой диагностики высокого разрешения в визуализации инородных тел челюстно-лицевой области. *Радиология – практика*. 2018;3:25-34.
5. Зубов А.Д., Шаталов А.Д., Вегнер Д.В. Ультразвуковая диагностика инородных тел у пострадавших с сочетанной травмой груди и живота. *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. 2021;6(3):64-74.
6. Rooks VJ, Shiels WE, Murakami JW. Soft tissue foreign bodies: a training manual for sonographic diagnosis and guided removal. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2020;48(6):330-336.
7. Yao Y, Pan Y, Liu S. Power ultrasound and its applications: A state of the art review. *Ultrasonics sonochemistry*. 2020;62: 104722.
8. Faguy K. Imaging foreign bodies. *Radiologic Technology*. 2014;8(6): 655-682.

### References

1. Lyutov VV, Voynovsky AE, Raguzin EV, et al. Experience of activity of military clinical hospital in delivery of specialized medical care to road traffic accident victims. *Medicina katastrof*. 2013;2(82):8-11. (in Russ).
2. Voynovsky AE, Makhnovskiy AI, Raguzin EV. Improvement of medical statistical recording of military medical losses. *Medicinskij vestnik MVD*. 2013;2(63):5-8. (in Russ).
3. Solosin VV, Kuzmin SA, Vyaltzin SV, Grigor'eva LK. Organization of first aid to wounded servicemen in the zone of armed conflict. *Medicina katastrof*. 2023;3:53-56. (in Russ).
4. Privalova EG, Shumina YaA, Vasil'ev AYU. The Possibilities of Ultrasonography in the Diagnosis of Foreign Bodies into the Soft Tissues of the Maxillofacial Region. *Radiology – practice*. 2018;3:25-34. (in Russ).
5. Zubov AD, Shatalov AD, Vegner DV. Ultrasound diagnosis of foreign objects in injured patients with combined thorax/ abdomen traumas. *Vestnik neotlozhnoj i vosstanovitel'noj hirurgii*. 2021;6(2):73-83. (in Russ).
6. Rooks VJ, Shiels WE, Murakami JW. Soft tissue foreign bodies: a training manual for sonographic diagnosis and guided removal. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2020;48(6):330-336.
7. Yao Y, Pan Y, Liu S. Power ultrasound and its applications: A state of the art review. *Ultrasonics sonochemistry*. 2020;62: 104722.
8. Faguy K. Imaging foreign bodies. *Radiologic Technology*. 2014;8(6): 655-682.

**Информация об авторах**

1. Дадаян Арсен Рудольфович - преподаватель кафедры ультразвуковой диагностики, врач хирург, Центральная городская больница им. Н.А. Семашко, e-mail: doctordadayan@gmail.com
2. Белик Борис Михайлович - д.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей хирургии, Ростовский государственный медицинский университет, e-mail: bbelik@yandex.ru
3. Тенчурин Ринат Шамильевич - к.м.н., доцент, заведующий хирургическим отделением, Центральная городская больница им. Н.А. Семашко, e-mail: tenchurin@gmail.com
4. Болоцков Александр Сергеевич - к.м.н., доцент, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики, Академия повышения квалификации и профессиональной переподготовки, e-mail: stefandoc@yandex.ru

**Information about the Authors**

1. Dadayan Arsen Rudolfovich - lecturer at the Department of Ultrasound Diagnostics, surgeon, N.A. Semashko Central City Hospital, e-mail: doctordadayan@gmail.com
2. Belik Boris Mikhailovich - M.D., Associate Professor, Head of the Department of General Surgery, Rostov State Medical University, e-mail: bbelik@yandex.ru
3. Tenchurin Rinat Shamilevich - Ph.D., Associate Professor, Head of the Surgical Department, N.A. Semashko Central City Hospital, e-mail: tenchurin@gmail.com
4. Bolotskov Alexander Sergeevich - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics, Academy of Advanced Training and Professional Retraining, e-mail: stefandoc@yandex.ru

**Цитировать:**

*Дадаян А.Р., Белик Б.М., Тенчурин Р.Ш., Болоцков А.С. Опыт удаления глубокорасположенного инородных тел мягких тканей шеи под ультразвуковым контролем у пациента после осколочного ранения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2024; 17: 2: 66-71. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-66-71.*

**To cite this article:**

*Dadayan A.R., Belik B.M., Tenchurin R.Sh., Bolotskov A.S. Ultrasound-Guided Removal of Deep-Lying Foreign Bodies of the Soft Neck Tissue In a Patient with a Shrapnel Wound. Journal of experimental and clinical surgery 2024; 17: 2: 66-71. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-66-71.*

## Случай успешного лечения пациента с аневризмой нижней панкреатодуоденальной артерии, осложненной кровотечением с тяжелой степенью кровопотери

© Б.В. СИГУА<sup>1,2</sup>, И.Н. КОЧАНОВ<sup>1</sup>, Э.Л. ЛАТАРИЯ<sup>1</sup>, М.В. ГЛУШКОВ<sup>2</sup>, А.В. АСАТУРОВ<sup>2</sup>, Е.Н. ЗЕРЦАЛОВА<sup>2</sup>, Е.А. ЗАХАРОВ<sup>1,2</sup>, А.В. ГЛОБИН<sup>2</sup>, В.П. ЗЕМЛЯНОЙ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Адамант Медицинская Клиника, Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Кровотечение в забрюшинное пространство — это редкое и опасное для жизни состояние, при котором ранняя диагностика и правильное лечение имеют первостепенное значение. Современная литература по данной нозологической группе скупа и дает ограниченные данные по ведению таких пациентов. В статье представлен случай успешного лечения пациента с аневризмой нижней панкреатодуоденальной артерии, осложненной рецидивирующими кровотечениями в забрюшинное пространство с тяжелой степенью кровопотери.*

**Ключевые слова:** забрюшинное кровотечение; забрюшинная гематома; аневризма нижней панкреатодуоденальной артерии; интервенционная радиология; эндоваскулярная эмболизация

## Successful Management of a Patient with an Aneurysm of the Inferior Pancreaticoduodenal Artery Complicated by Severe Bleeding

© B.V. SIGUA<sup>1,2</sup>, I.N. KOCHANOV<sup>1</sup>, E.L. LATARIYA<sup>1</sup>, M.V. GLUSHKOV<sup>2</sup>, A.V. ASATUROV<sup>2</sup>, E.N. ZERTSALOVA<sup>2</sup>, E.A. ZAKHAROV<sup>1,2</sup>, A.V. GLOBIN<sup>2</sup>, V.P. ZEMLYANOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Adamant Medical Clinic and Hospital, Saint Petersburg, Russian Federation

*Retroperitoneal bleeding is a rare and life-threatening condition for which early diagnosis and proper treatment are of paramount importance. Currently, there are sparse literature data on this issue that provide limited info on the management of such patients. The paper presents a case of successful management of a patient with an aneurysm of the inferior pancreaticoduodenal artery, complicated by recurrent bleeding into the retroperitoneal space with severe blood loss.*

**Keywords:** retroperitoneal bleeding; retroperitoneal hematoma; aneurysm of the inferior pancreaticoduodenal artery; interventional radiology; endovascular embolisation

Ретроперитонеальные, или забрюшинные, гематомы являются редким и жизнеугрожающим состоянием. Наиболее частыми причинами забрюшинных гематом являются травмы живота или поясничной области, почечно-клеточная карцинома, ангиомиолипомы забрюшинного пространства, осложнения акушерских манипуляций или разрыв аневризмы аорты и ее ветвей [1,2]. На долю диссекции аневризм аорты и ее ветвей в структуре эпидемиологии забрюшинных гематом, по данным патологоанатомов, приходится до 10,4% случаев [1].

Аневризматическая трансформация висцеральных ветвей аорты встречается довольно редко, составляя 0,02% в общей популяции [3-5]. Около 60% этих изменений приходится на аневризмы селезеночной артерии, 20% - печеночной артерии, 5,5% - на аневризмы верхней брыжеечной артерии и только в 2% случаев встречаются аневризмы панкреатодуоденальных артерий, а аневризмы нижней панкреатодуоденальной арте-

рии являются наиболее редко описанным подтипом данной нозологии [6-8].

Стоит отметить, что аневризмы гастродуоденальной и панкреатодуоденальных артерий сопровождаются очень высоким риском диссекции, порядка 64%, и массивного забрюшинного кровотечения [9]. До внедрения в практику эндоваскулярных методов хирургического лечения, изменения подходов к коррекции кровопотери и гиповолемии, показатели летальности при открытых оперативных вмешательствах приближались к 26%, а летальность при консервативной терапии пациентов с ретроперитонеальными кровотечениями на фоне диссекции аневризмы панкреатодуоденальной артерии, составляли порядка 80% [9-11]. К сожалению, причины возникновения забрюшинных гематом зачастую невозможно установить клинически. Однако развитие и широкое распространение неинвазивных, высокоточных методов диагностики позволило в этом вопросе продвинуться вперед. Так, выполнение МСКТ

– ангиографии аорты и ее ветвей помогает четко установить причину возникновения кровотечения и локализовать аневризму [1,11].

*Клинический случай*

Приводим клиническое наблюдение из собственной практики. Пациент П., 55 лет, поступил в клинику ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России 11.10.2021 г. в плановом порядке с диагнозом: «Аневризма нижней панкреатодуоденальной артерии. Состояние после забрюшинного кровоизлияния из аневризмы нижней панкреатодуоденальной артерии от июля 2021 г.».

Из анамнеза известно, что в июле 2021 г. пациент отметил появление головокружения, слабости, пресинкопального состояния. В анамнезе гипертоническая болезнь, нарушение толерантности к глюкозе, хронический гастрит, вне обострения. Постоянный прием препаратов из класса антикоагулянтов, дезагрегантов – отрицает. Бригадой скорой медицинской помощи был доставлен в дежурный хирургический стационар, где по результатам мультиспиральной компьютерной томографии органов брюшной полости и забрюшинного пространства без в/в контрастирования выявлена забрюшинная гематома 125x30x45 мм, прилегающая к нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Также пациенту была выполнена видеоэзофагогастродуоденоскопия – данных за кровотечение из верхних отделов желудочно-ки-

шечного тракта, наличие эрозивно-язвенного или неопластического поражения пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки не получено. Пациент получал консервативную терапию, на фоне которой рецидивов кровотечения не отмечено, был выписан.

На амбулаторном этапе обратился в «Адаманти Медицинская Клиника», где на протяжении последних лет проходит диспансерное наблюдение. Учитывая, что источник кровотечения не был установлен, было принято решение выполнить ангио-МСКТ брюшного отдела аорты и ее ветвей, что и выполнено 25.08.2021 г., по результатам которого выявлена аневризма нижней панкреатодуоденальной артерии. С целью уточнения диагноза рекомендовано выполнение ангиографии аорты и артерий брюшной полости, с последующим решением вопроса о необходимости оперативного лечения (эмболизации) (рис. 1, 2).

В данную госпитализацию, 12.10.2021 г., пациенту выполнена ангиография: определяется неровность контура средней трети ветви второго порядка нижней панкреатодуоденальной артерии с формированием мешотчатой аневризмы 3x5 мм (рис. 3). По результатам выполненной ангиографии, пациенту показано выполнение эмболизации ветви нижней панкреатодуоденальной артерии в плановом порядке.

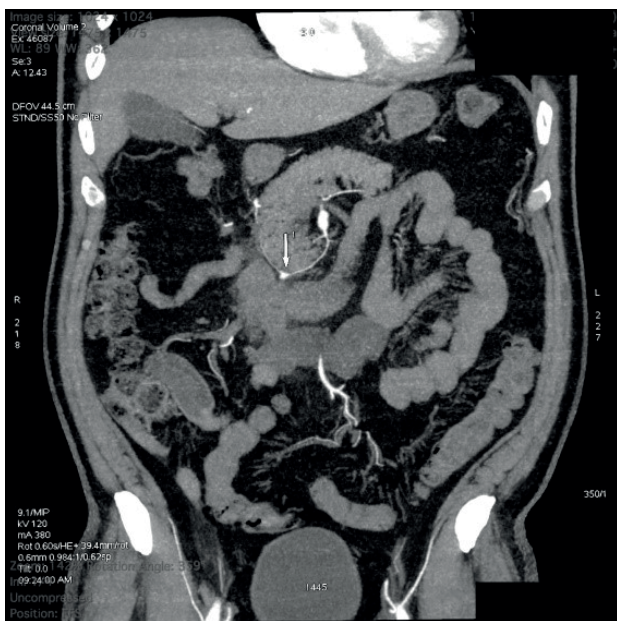


Рис. 1. МСКТ-ангиография брюшной аорты и ее ветвей.  
Fig. 1. MSCT angiography of the abdominal aorta and its branches.

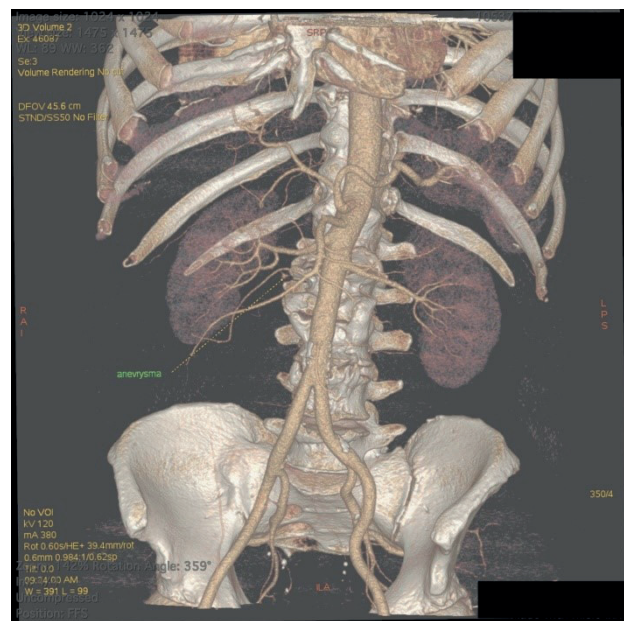


Рис. 2. 3D-реконструкция. МСКТ-ангиография брюшной аорты и ее ветвей.  
Fig 2. 3D-reconstruction. MSCT angiography of the abdominal aorta and its branches.



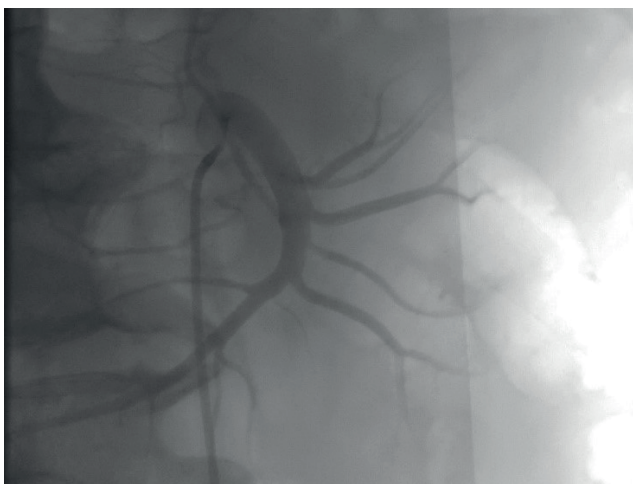


Рис. 3. Ангиография верхней брыжеечной артерии.  
Fig. 3. Angiography of the superior mesenteric artery.

Для выполнения планового оперативного лечения пациент повторно госпитализирован 22.11.2021 г. в клинику СЗГМУ им И.И. Мечникова. 25.11.2021 г. была предпринята попытка эмболизации второй ветви нижней панкреатодуоденальной артерии с аневризмой из лучевого доступа слева. В связи с изгибом верхней брыжеечной артерии в месте отхождения панкреатодуоденальной артерии, завести коронарный проводник технически было невозможно (рис. 3). Учитывая большой объем введенного контрастного вещества, длительность операции, принято решение выполнить эмболизацию нижней панкреатодуоденальной артерии.

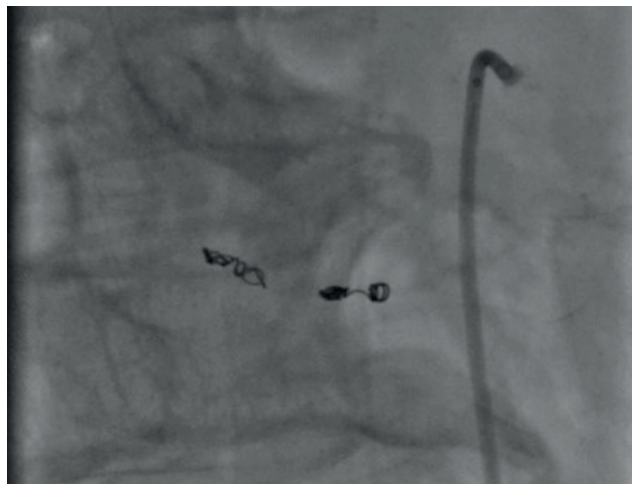


Рис.4. Контрольная ангиография (визуализирована эмболизированная нижняя панкреатодуоденальная артерия).  
Fig. 4. Control angiography (the embolized inferior pancreaticoduodenal artery is visualized).

26.11.2021 г. из правого бедренного доступа выполнена катетеризация правой бедренной артерии с последующей катетеризацией и эмболизацией нижней панкреатодуоденальной артерии дистальнее и проксимальнее аневризмы.

При контрольной ангиографии — антеградного кровотока нет (рис. 4). В удовлетворительном состоянии пациент выписан 29.11.2021 г. на амбулаторное лечение. Спустя 1 год пациент полностью компенсирован по витальным функциям, периодически посещает врача терапевта с целью диспансерного наблюдения. 01.11.2022 г. пациент госпитализирован в «Адамант Медицинская Клиника» для выполнения плановой холецистэктомии по поводу хронического калькулезного холецистита. При расширенном предоперационном обследовании других отклонений от нормы, кроме холелитиаза, не было выявлено. При контрольной МСКТ органов брюшной полости визуализирована эмболизированная аневризма нижней панкреатодуоденальной артерии без признаков рецидива (рис. 5). При лапароскопии признаков ранее перенесенного кровотечения в забрюшинное пространство (спаечный процесс, нарушение синтопии органов) не выявлено.

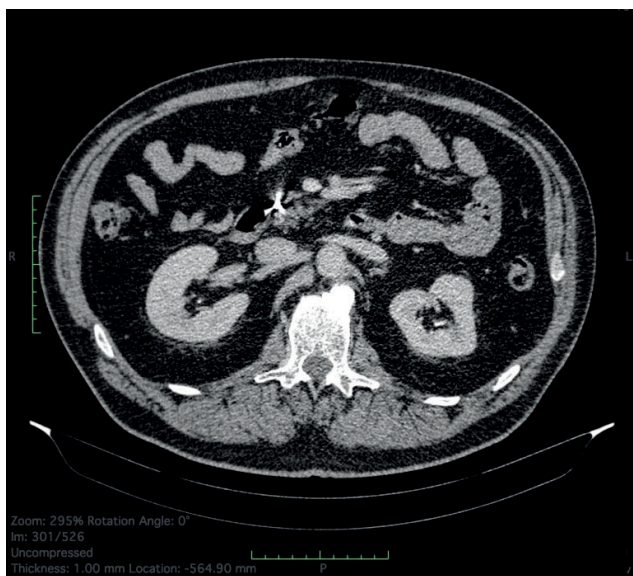


Рис. 5. Контрольная МСКТ органов брюшной полости через 1 год.  
Fig. 5. Control MSCT of the abdominal organs after 1 year.

### Обсуждение

Наиболее часто аневризмы панкреатодуоденальных артерий выявляются при развитии связанных с ними осложнений – разрывов, тромбозов и эмболий [12].

Наиболее частой причиной развития аневризм данной локализации являются врожденные заболевания (фибромышечная дисплазия) и вос-

палительные процессы в панкреатобилиарной зоне, приводящие к некрозу стенки сосуда. Более редкой причиной развития аневризм является травма или васкулит [12-14].

Клинические проявления аневризм данной локализации крайне неспецифичны. Наиболее часто возникают боли в животе, тошнота, рвота. При развитии разрыва аневризмы преобладает клиника кровотечения в забрюшинное пространство, желудочно-кишечный тракт, гемобилии [15, 16]. Следует отметить, что вероятность развития разрыва аневризмы панкреатодуоденальной артерии не зависит от ее диаметра [17].

Большинство пациентов с аневризмами панкреатодуоденальных артерий оперируют в экстренном порядке с диагнозом забрюшинной гематомы, что свидетельствует о трудностях дооперационной диагностики. Применение КТ-ангиографии существенно расширило возможности диагностики аневризм данной локализации. Данный метод позволяет получить наиболее полную информацию об аневризме, дифференцировать ее от других новообразований указанной локализации [18].

Необходимость хирургического лечения аневризм панкреатодуоденальных артерий не вызывает сомнений. При естественном течении заболевания разрыв аневризмы наблюдается в 75%

наблюдений, а летальность при этом составляет 20%. Хирургические методы включают в себя резекцию, эндоаневризморрафию и лигирование [19].

Развитие методов рентгенэндоваскулярной хирургии обеспечило возможность малоинвазивной обтурации приводящей и отводящей артерий аневризмы. Эмболизация спиралями показала хорошие отдаленные результаты. В дополнении к спиралям можно использовать тромбин, цианоакрилат. Однако, извитость нижней панкреатодуоденальной артерии создает определенные трудности в выполнении данного вмешательства [19].

## Заключение

Приведенный клинический случай позволяет продемонстрировать современные возможности диагностики редкого заболевания, а также приоритетность рентгенэндоваскулярной эмболизации в лечении пациентов с аневризмами панкреатодуоденальных артерий.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

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

### Согласие пациента

Пациент добровольно подписал информированное согласие на публикацию персональной медицинской информации в обезличенной форме.

## Список литературы

1. Daliakopoulos SI. Spontaneous Retroperitoneal Hematoma: A Rare Devastating Clinical Entity of a Pleiada of Less Common Origins. *Journal Surg Tech Case Report*. 2011; 3: 1: 8–9. DOI:10.4103/2006-8808.78462
2. Morgentaler A, Belville JS, Tumei SS, Richie JP, Loughlin KR. Rational approach to evaluation and management of spontaneous perirenal hemorrhage. *Surg Gynecol Obstet*. 1990; 170: 2: 121–125.
3. Vandy FC, Sell KA, Eliason JL, Coleman DM, Rectenwald JE, Stanley JC. Pancreaticoduodenal and gastroduodenal artery aneurysms associated with celiac artery occlusive disease. *Ann Vasc Surg*. 2017; 41: 32–40. DOI:10.1016/j.avsg.2016.09.018.
4. Jacobs CR, Crawford JD, Fatima J. Hybrid management approach for superior mesenteric artery and branch aneurysms. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2019; 5: 4: 521–524. DOI:10.1016/j.jvscit.2019.10.002.
5. Bonardelli S, Spampinato B, Ravanelli M, Cuomo R, Zanotti C, Paro B, Nodari F, Barbeta I, Portolani N. The role of emergency presentation and revascularization in aneurysms of the peripancreatic arteries secondary to celiac trunk or superior mesenteric artery occlusion. *J Vasc Surg*. 2020; 72: 1: 46S–55S. DOI:10.1016/j.jvs.2019.11.051.
6. Corey MR, Ergul EA, Cambria RP, Patel VI, Lancaster RT, Kwolek CJ, Conrad MF. The presentation and management of aneurysms of the pancreaticoduodenal arcade. *J Vasc Surg*. 2016; 64: 6: 1734–1740. DOI:10.1016/j.jvs.2016.05.067
7. Paty PS, Cordero JA, Darling RC, Chang BB, Shah DM, Leather RP. Aneurysms of the pancreaticoduodenal artery. *J Vasc Surg*. 1996; 23: 4: 710–713. DOI:10.1016/s0741-5214(96)80054-1
8. Kitaoka T, Deguchi J, Kamiya C, Suzuki J, Sato O. Pancreaticoduodenal artery aneurysm formation with superior mesenteric artery stenosis. *Ann Vasc Dis*. 2014; 7: 3: 312–315. DOI:10.3400/avd.cr.14-00040.
9. Murata S, Tajima H, Fukunaga T, Abe Y, Niggemann P, Onozawa S, Kumazaki T, Kuramochi M, Kuramoto K. Management of pancreaticoduodenal artery aneurysms: results of superselective transcatheter embolization. *AJR Am J Roentgenol*. 2006; 187: 3: 290–298. DOI:10.2214/AJR.04.1726.

## References

1. Daliakopoulos SI. Spontaneous Retroperitoneal Hematoma: A Rare Devastating Clinical Entity of a Pleiada of Less Common Origins. *Journal Surg Tech Case Report*. 2011; 3: 1: 8–9. DOI:10.4103/2006-8808.78462
2. Morgentaler A, Belville JS, Tumei SS, Richie JP, Loughlin KR. Rational approach to evaluation and management of spontaneous perirenal hemorrhage. *Surg Gynecol Obstet*. 1990; 170: 2: 121–125.
3. Vandy FC, Sell KA, Eliason JL, Coleman DM, Rectenwald JE, Stanley JC. Pancreaticoduodenal and gastroduodenal artery aneurysms associated with celiac artery occlusive disease. *Ann Vasc Surg*. 2017; 41: 32–40. DOI:10.1016/j.avsg.2016.09.018.
4. Jacobs CR, Crawford JD, Fatima J. Hybrid management approach for superior mesenteric artery and branch aneurysms. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2019; 5: 4: 521–524. DOI:10.1016/j.jvscit.2019.10.002.
5. Bonardelli S, Spampinato B, Ravanelli M, Cuomo R, Zanotti C, Paro B, Nodari F, Barbeta I, Portolani N. The role of emergency presentation and revascularization in aneurysms of the peripancreatic arteries secondary to celiac trunk or superior mesenteric artery occlusion. *J Vasc Surg*. 2020; 72: 1: 46S–55S. DOI:10.1016/j.jvs.2019.11.051.
6. Corey MR, Ergul EA, Cambria RP, Patel VI, Lancaster RT, Kwolek CJ, Conrad MF. The presentation and management of aneurysms of the pancreaticoduodenal arcade. *J Vasc Surg*. 2016; 64: 6: 1734–1740. DOI:10.1016/j.jvs.2016.05.067
7. Paty PS, Cordero JA, Darling RC, Chang BB, Shah DM, Leather RP. Aneurysms of the pancreaticoduodenal artery. *J Vasc Surg*. 1996; 23: 4: 710–713. DOI:10.1016/s0741-5214(96)80054-1
8. Kitaoka T, Deguchi J, Kamiya C, Suzuki J, Sato O. Pancreaticoduodenal artery aneurysm formation with superior mesenteric artery stenosis. *Ann Vasc Dis*. 2014; 7: 3: 312–315. DOI:10.3400/avd.cr.14-00040.
9. Murata S, Tajima H, Fukunaga T, Abe Y, Niggemann P, Onozawa S, Kumazaki T, Kuramochi M, Kuramoto K. Management of pancreaticoduodenal artery aneurysms: results of superselective transcatheter embolization. *AJR Am J Roentgenol*. 2006; 187: 3: 290–298. DOI:10.2214/AJR.04.1726.

10. Iyomasa S, Matsuzaki Y, Hiei K, Sakaguchi H, Matsunaga H, Yamaguchi Y. Pancreaticoduodenal artery aneurysm: a case report and review of the literature. *J Vasc Surg.* 1995; 22: 2: 161-166. DOI:10.1016/s0741-5214(95)70111-7.
11. Coll DP, Ierardi R, Kerstein MD, Yost S, Wilson A, Matsumoto T. Aneurysms of the pancreaticoduodenal arteries: a change in management. *Ann Vasc Surg.* 1998; 12: 3: 286-291. DOI:10.1007/s100169900155.
12. Stanley JC, Wakefield TW, Graham LM, Whitehouse WM, Zelenock GB, Lindenaure SM. Clinical importance and management of splanchnic artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 1986; 3: 836-840. DOI:10.1016/0741-5214(86)90059-5
13. Tori M, Nakahara M, Akamatsu H, Ueshima S, Shimizu M, Nakao K. Significance of intraoperative monitoring of arterial blood flow velocity and hepatic venous oxygen saturation for performing minimally invasive surgery in a patient with multiple calcified pancreaticoduodenal aneurysms with celiac artery occlusion. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2006; 13: 5: 472-476. DOI:10.1007/s00534-006-1105-5 – EDN MBOZJN.
14. Takeuchi H, Isobe Y, Hayashi M, Matsui T, Kinoshita T, Shimada A, Miyazawa M, Oishi T, Ikeuchi S, Kubochi K, Shima S. Ruptured pancreaticoduodenal artery aneurysm with acute gangrenous cholecystitis: a case report and review of the literature. *Hepatogastroenterology.* 2004; 51: 56: 368-371.
15. Neschis DG, Safford SD, Golden MA. Management of pancreaticoduodenal artery aneurysms presenting as catastrophic intraabdominal bleeding. *Surgery.* 1998; 123: 1: 8-12.
16. Chiesa R, Astore D, Guzzo G, Frigerio S, Tshomba Y, Castellano R, de Moura MR, Melissano G. Visceral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2005; 19: 1: 42-48. DOI:10.1007/s10016-004-0150-2
17. Ducasse E, Roy F, Chevalier J, Massouille D, Smith M, Speziale F, Fiorani P, Puppink P. Aneurysm of the pancreaticoduodenal arteries with a celiac trunk lesion: current management. *J Vasc Surg.* 2004; 39: 4: 906-911. DOI:10.1016/j.jvs.2003.09.049.
18. De Moya MA, Reisner AT, LaMuraglia GM, Kalva SP. Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 1-2008. A 45-year-old man with sudden onset of abdominal pain and hypotension. *N Engl J Med.* 2008; 10; 358: 2: 178-186. DOI:10.1056/NEJMcp0707327.
19. Парфенов И.П., Шубин А.А., Варданыан А.В., Дolidзе Д.Д., Кованцев С.Д. Опыт успешного хирургического лечения аневризмы панкреатодуоденальной артерии в сочетании с окклюзией чревного ствола. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021; 4: 64-69. DOI:10.17116/hirurgia202104164 – EDN XSKJJA.

10. Iyomasa S, Matsuzaki Y, Hiei K, Sakaguchi H, Matsunaga H, Yamaguchi Y. Pancreaticoduodenal artery aneurysm: a case report and review of the literature. *J Vasc Surg.* 1995; 22: 2: 161-166. DOI:10.1016/s0741-5214(95)70111-7.
11. Coll DP, Ierardi R, Kerstein MD, Yost S, Wilson A, Matsumoto T. Aneurysms of the pancreaticoduodenal arteries: a change in management. *Ann Vasc Surg.* 1998; 12: 3: 286-291. DOI:10.1007/s100169900155.
12. Stanley JC, Wakefield TW, Graham LM, Whitehouse WM, Zelenock GB, Lindenaure SM. Clinical importance and management of splanchnic artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 1986; 3: 836-840. DOI:10.1016/0741-5214(86)90059-5
13. Tori M, Nakahara M, Akamatsu H, Ueshima S, Shimizu M, Nakao K. Significance of intraoperative monitoring of arterial blood flow velocity and hepatic venous oxygen saturation for performing minimally invasive surgery in a patient with multiple calcified pancreaticoduodenal aneurysms with celiac artery occlusion. *J Hepatobiliary Pancreat Surg.* 2006; 13: 5: 472-476. DOI:10.1007/s00534-006-1105-5 – EDN MBOZJN.
14. Takeuchi H, Isobe Y, Hayashi M, Matsui T, Kinoshita T, Shimada A, Miyazawa M, Oishi T, Ikeuchi S, Kubochi K, Shima S. Ruptured pancreaticoduodenal artery aneurysm with acute gangrenous cholecystitis: a case report and review of the literature. *Hepatogastroenterology.* 2004; 51: 56: 368-371.
15. Neschis DG, Safford SD, Golden MA. Management of pancreaticoduodenal artery aneurysms presenting as catastrophic intraabdominal bleeding. *Surgery.* 1998; 123: 1: 8-12.
16. Chiesa R, Astore D, Guzzo G, Frigerio S, Tshomba Y, Castellano R, de Moura MR, Melissano G. Visceral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2005; 19: 1: 42-48. DOI:10.1007/s10016-004-0150-2
17. Ducasse E, Roy F, Chevalier J, Massouille D, Smith M, Speziale F, Fiorani P, Puppink P. Aneurysm of the pancreaticoduodenal arteries with a celiac trunk lesion: current management. *J Vasc Surg.* 2004; 39: 4: 906-911. DOI:10.1016/j.jvs.2003.09.049.
18. De Moya MA, Reisner AT, LaMuraglia GM, Kalva SP. Case records of the Massachusetts General Hospital. Case 1-2008. A 45-year-old man with sudden onset of abdominal pain and hypotension. *N Engl J Med.* 2008; 10; 358: 2: 178-186. DOI:10.1056/NEJMcp0707327.
19. Parfenov IP, Shubin AA, Vardanyan AV, Dolidze DD, Kovantsev SD. Experience of successful surgical treatment of pancreaticoduodenal artery aneurysm in combination with abdominal trunk occlusion. *Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2021; 4: 64-69. (in Russ.) DOI:10.17116/hirurgia202104164

### Информация об авторах

1. Сигуа Бадри Валериевич - д.м.н., профессор, профессор кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова, заместитель главного врача по хирургии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, e-mail: dr.sigua@gmail.com
2. Кочанов Игорь Николаевич - к.м.н., доцент, заведующий отделением рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, e-mail: igor.kochanov@szgmu.ru
3. Латария Элгуджа Лаврентьевич - к.м.н., доцент, проректор по клинической работе, главный врач клиник Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова, e-mail: Elgudzha.Latariya@szgmu.ru
4. Глушков Максим Вадимович - врач-хирург, Адамант медицинская клиника, e-mail: maximglushkov09@gmail.com
5. Асатуров Артем Варганович - заведующий хирургическим отделением, Адамант медицинская клиника, e-mail: asaturov@bk.ru
6. Зерцалова Елена Николаевна - врач-терапевт, Адамант медицинская клиника, e-mail: zertsalova@rambler.ru
7. Захаров Евгений Алексеевич - к.м.н., врач-хирург хирургического отделения №2, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова e-mail: dr.zakharovea@gmail.com.
8. Глобин Антон Владиленович - к.м.н., главный врач, Адамант медицинская клиника, e-mail: antonglobin@gmail.com
9. Земляной Вячеслав Петрович - д.м.н., профессор заведующий кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Грекова, декан хирургического факультета Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова, e-mail: zeml.spb@mail.ru

### Information about the Authors

1. Sigua Badri Valerievich - M.D., Professor, Professor of the Department of Faculty Surgery named after I.I. Grekov, Deputy Chief Physician for Surgery of the I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, e-mail: dr.sigua@gmail.com
2. Kochanov Igor Nikolaevich - Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of X-ray Endovascular Methods of Diagnosis and Treatment, I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, e-mail: igor.kochanov@szgmu.ru
3. Lataria Elguja Lavrentievich - Ph.D., Associate Professor, Vice-rector for Clinical Work, Chief Physician of the clinics of the I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, e-mail: Elgudzha.Latariya@szgmu.ru
4. Glushkov Maxim Vadimovich - surgeon, Adamant Medical Clinic, e-mail: maximglushkov09@gmail.com
5. Asaturov Artyom Vartanovich - Head of the Surgical Department, Adamant Medical Clinic, e-mail: asaturov@bk.ru
6. Zertsalova Elena Nikolaevna - general practitioner, Adamant Medical Clinic, e-mail: zertsalova@rambler.ru
7. Zakharov Evgeny Alekseevich - Ph.D., Surgeon of the Surgical Department №2, I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University e-mail: dr.zakharovea@gmail.com .
8. Globin Anton Vladilenovich - Ph.D., Chief Physician, Adamant Medical Clinic, e-mail: antonglobin@gmail.com
9. Zemlyanoi Vyacheslav Petrovich - M.D., Professor, Head of the Department of Faculty Surgery named after I.I. Grekov, Dean of the Surgical Faculty of the I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, e-mail: zeml.spb@mail.ru

**Цитировать:**

Сигуа Б.В., Кочанов И.Н., Латария Э.Л., Глушков М.В., Асатуров А.В., Зерцалова Е.Н., Захаров Е.А., Глобин А.В., Земляной В.П. Случай успешного лечения пациента с аневризмой нижней панкреатодуоденальной артерии, осложненной кровотечением с тяжелой степенью кровопотери. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 2: 72-77. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-72-77.

**To cite this article:**

Sigua B.V., Kochanov I.N., Latariya E.L., Glushkov M.V., Asaturov A.V., Zertsalova E.N., Zakharov E.A., Globin A.V., Zemlyanoy V.P. Successful Management of a Patient with an Aneurysm of the Inferior Pancreaticoduodenal Artery Complicated by Severe Bleeding. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 2: 72-77. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-72-77.

## Клинический случай лечения некротизирующей инфекции мягких тканей

©Б.С. СУКОВАТЫХ<sup>1</sup>, Ю.Ю. БЛИНКОВ<sup>1</sup>, И.А. ЗАЙЦЕВ<sup>2</sup>, Ю.С. ЗУЕВ<sup>2</sup>, В.М. ПАШКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Курский государственный медицинский университет, Курск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Курск, Российская Федерация

*Некротическая инфекция мягких тканей достаточно редкое, но очень тяжело протекающее заболевание с летальностью до 10%. В статье представлен клинический случай успешного лечения некротизирующей инфекции мягких тканей правой руки, боковой стенки груди и живота. Динамика течения раневого процесса контролировалась клиническими, бактериологическими, рентгенологическими и ультразвуковыми методами исследования. Причиной некротизирующей инфекции мягких тканей у данного больного являлась ассоциация анаэробной неклостридиальной и аэробной флоры. Для лечения больного применялись многочисленные хирургические вмешательства, направленные в начале лечения на иссечение некротизированных тканей, а в конце - на пластику послеоперационных ран местными тканями. Прогрессирование некротического процесса удалось остановить после третьего вмешательства. Кроме хирургического лечения больному проводилась антибактериальная, дезинтоксикационная, иммуностимулирующая терапия. Несмотря на выполненные многочисленные этапные хирургические операции с иссечением некротически измененной кожи, подкожной жировой клетчатки и фасции, удалось полностью восстановить трудоспособность пациента.*

**Ключевые слова:** некротизирующая инфекция мягких тканей; рука; боковая стенка груди и живота; этапные хирургические операции

## Necrotizing Soft Tissue Infection Management: a Clinical Case Study

© B.S. SUKOVATYKH<sup>1</sup>, YU.YU.BLINKOV<sup>1</sup>, I.A. ZAITSEV<sup>2</sup>, YU.S. ZUEV<sup>2</sup>, V.M. PASHKOV<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kursk City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Kursk, Russian Federation

*Necrotizing soft tissue infection is a rare (0.4 cases per 100,000 population) but very severe pathology with a mortality rate up to 10%. The paper presents a clinical case of successful management of necrotizing soft tissue infection of the right arm, lateral wall of the chest and abdomen. The dynamics of the wound process was controlled by clinical, bacteriological, X-ray and ultrasound examinations. The cause of necrotizing soft tissue infection in this patient was the associated anaerobic nonclostridial and aerobic flora. Numerous surgical interventions were used to manage the patient; they were aimed at the excision of the necrotic tissue at the start of treatment, plastic surgery of postoperative wounds with local tissues was used at the end of treatment. The progression of the necrotic process was stopped after the third intervention. In addition to surgical treatment, the patient received antibacterial, detoxification, and immunostimulating therapy. Despite numerous staged surgeries with the excision of the necrotic skin, subcutaneous fat and fascia, it was possible to completely restore the patient's ability to work.*

**Keywords:** necrotizing soft tissue infection; arm; lateral wall of the chest and abdomen; staged surgical operations

В структуре гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей особое место занимают некротизирующие инфекции, которые характеризуются быстрым распространением, трудностями диагностики на ранних стадиях и чрезвычайной тяжестью клинического течения [1]. Морфологическую основу данных заболеваний составляет прогрессирующий некроз подкожной жировой клетчатки, фасциальных образований и мышц, вследствие тромбоза сосудов микроциркуляторного русла на фоне тяжелого воспаления [2].

Наиболее частой причиной возникновения некротизирующей инфекции мягких тканей является β-гемолитический стрептококк группы А. По данным литературы он высевается из очагов инфекции в 80% случаев. Однако немаловажное значение играют также другие, прежде всего анаэробные (клостридиальные и неклостридиальные)

микробные организмы, которые часто определяются в ассоциации с аэробной микрофлорой [3].

К факторам, предрасполагающим к возникновению некротизирующей инфекции, относятся сахарный диабет, наличие иммунодефицитного состояния, ожирение, применение гормонов, пожилой и старческий возраст, наличие сосудистых болезней. В тоже время, описаны случаи возникновения заболевания на фоне полного здоровья [4].

В патогенезе развития некротизирующей инфекции мягких тканей, помимо микробной инвазии и прогрессирующего на этом фоне тромбоза сосудов кожи и подкожной жировой клетчатки, немаловажное значение играют аутоиммунная агрессия, гиперпродукция цитокинов и активных форм кислорода, усугубляющих локальную гипоксию и повреждение тканей [5]. Входными

воротами инфекции наиболее часто являются посттравматические и послеоперационные раны, хронические язвы, а также ссадины, царапины и потертости кожи. Имеются сообщения о возникновении данного заболевания при гематогенной диссеминации патологического процесса [6].

В зависимости от глубины поражения мягких тканей выделяют три уровня инфекции. При первом уровне наблюдается поражение кожи и подкожной клетчатки (некротические формы рожистого воспаления). При развитии инфекции второго уровня в воспалительный процесс вовлекается поверхностная фасция (стрептококковый некротизирующий фасциит). Инфекции третьего уровня, помимо поражения кожи, подкожной жировой клетчатки и фасции, характеризуются развитием некротического поражения мышц (стрептококковый мионекроз) [7].

Клинические проявления некротизирующей инфекции мягких тканей на начальном этапе крайне скудны и мало отличаются от таковых при поверхностных флегмонах и абсцессах. Однако, по мере прогрессирования заболевания, локальная симптоматика манифестирует и характеризуется развитием напряженного отёка, изменением окраски кожи до серого с синюшным оттенком, сепарацией эпидермиса и появлением булл с геморрагическим содержимым, а также образованием изъязвлений и некрозов кожи. Как правило, развитие инфекции мягких тканей сопровождается выраженной лихорадкой, прогрессированием интоксикации с быстрым развитием полиорганной недостаточности и септического шока [8].

Основными принципами лечения некротического дерматофасциита являются экстренная хирургическая операция в сочетании с незамедлительной антибактериальной и дезинтоксикационной терапией. В комплексе лечебных мероприятий оперативное вмешательство является ведущим и включает в себя проведение этапных хирургических санаций с полноценным иссечением некротически измененных кожи, подкожной жировой клетчатки и поверхностной фасции. Образующиеся после радикальной хирургической обработки обширные дефекты мягких тканей в большинстве случаев требуют выполнения в последующем восстановительных кожно-пластических операций с использованием аутодермопластики [9]. Следует отметить, что трудности диагностики некротизирующей инфекции мягких тканей на ранних стадиях, а также недостаточная настороженность практикующих врачей

в отношении этого заболевания часто являются причиной диагностических ошибок, запоздалого и неадекватного хирургического лечения, что значительно ухудшает результаты лечения пациентов данной категории [10].

Таким образом, проблема эффективного лечения пациентов с некротизирующими инфекциями мягких тканей далека от своего окончательного разрешения, а многие аспекты хирургического и консервативного лечения нуждаются в дальнейшем изучении.

#### *Клинический случай*

Больной Г., 44 лет, история болезни № 2026, госпитализирован в отделение гнойной хирургической инфекции в ОБУЗ КГКБ СМП г. Курска 01.06.2022 года с жалобами на боли и отек правой кисти, повышение температуры тела до 38°C. 36 часов назад на работе получил травму первого пальца правой кисти в результате удара разорвавшимся тросом при буксировке транспорта. За медицинской помощью обращаться не стал, в связи с небольшим размером раны. Коллеги по работе обработали рану йодом и наложили бинтовую повязку. Через 12 часов после травмы появились боли и отёк правой кисти. Состояние начало прогрессивно ухудшаться: интенсивность боли усилилась, отёк распространился на всю кисть, появилась фебрильная температура. В порядке скорой помощи доставлен в больницу.

При поступлении больного состояние средней тяжести, возбуждён, настаивает на оказании экстренной помощи. Пульс 84 удара в минуту, АД 130/80 мм рт. ст., со стороны внутренних органов патологических отклонений нет. Правая кисть резко отёчна, гиперемирована, болезненна при пальпации. На ногтевой фаланге первого пальца рваная рана, размерами 3,0\*1,0 см, из которой выделяется мутное содержимое. Кожа и подкожная клетчатка вокруг раны черного цвета. На предплечье и плече по ходу лимфатических сосудов имеется полоса гиперемии кожи. В правой подмышечной области пальпируется конгломерат лимфатических узлов. При рентгенографии кисти костных изменений не выявлено. В анализах крови отмечено повышение количества лейкоцитов до  $11 \times 10^3$  мкл со сдвигом до 27% палочкоядерных нейтрофилов. В биохимических анализах крови показатели функции печени и почек находятся на верхних границах нормы, выраженное увеличение С-реактивного белка – до 332,8 мг/л. Анализ мочи без патологических изменений.



Рис. 1. Правая кисть больного Г. после выполнения первой операции.  
Fig. 1. Patient G.'s right hand after performing the first operation.

Учитывая наличие синдрома эндогенной интоксикации больному проведена предоперационная подготовка в объёме внутривенной инфузии 600 мл кровезаменителей. Через 2 часа с момента поступления выполнена первая операция: вскрытие и дренирование флегмоны правой кисти. Под внутривенной анестезией произведены 4 параллельных вертикальных разреза длиной 3 см по боковым поверхностям ногтевой и основной фаланг первого пальца. Подкожная клетчатка серого цвета, отделяемое из ран мутное. Произведен посев отделяемого на питательную среду. Выполнено сквозное дренирование ран пальца резиновыми выпускниками. Разрезом длиной 5 см обнажено клетчаточное пространство возвышения первого пальца. Поверхностная фасция и мышцы дряблые, пропитаны серозной жидкостью, плохо кровоточат. В рану введен трубчатый дренаж (рис. 1). После операции назначена антибактериальная (цефтриаксон, метронидазол), анальгезирующая (кеторол), дезинтоксикационная (внутривенная инфузия 2-х литров кровезаменителей) терапия, введена противостолбнячная сыворотка и столбнячный анатоксин.

После операции состояние больного продолжало ухудшаться: болевой и отёчный синдромы распространились на правое предплечье и плечо. Больной начал отмечать слабость, головокружение. Тахикардия увеличилась до 110 ударов в минуту, АД снизилось до 110/70 мм рт. ст. В анализах крови количество лейкоцитов увеличилось до  $18,5 \times 10^3$  мкл с нарастанием палочкоядерных нейтрофилов до 31%. Учитывая нарастание синдро-

ма эндогенной интоксикации, распространение воспалительного процесса на предплечье и плечо решено выполнить повторное хирургическое вмешательство.

02.06.2022 года, через 12 часов после первой операции, выполнено повторное хирургическое вмешательство. На тыле правой кисти произведены два параллельных разреза, вскрыты фасциальные пространства. Некротические участки кожи и подкожной жировой клетчатки, поверхностной фасции иссечены. В ранах кисти, выполненных во время первой операции, произведено иссечение некротизированных тканей. В дистальной части правого предплечья по локтевому и лучевому краям произведены два разреза длиной до 6 см, вскрыто пространство Пирогова. Выделилось до 20 мл жидкого гноя, некротические участки мягких тканей иссечены. В проксимальной части правого предплечья выполнены два аналогичных разреза. Отделяемое из ран мутное, поверхностная фасция с участками некроза иссечена. По латеральной и медиальной поверхностях в средней трети правого плеча произведены 2 разреза длиной 6 см, вскрыта фасция и проведена ревизия межмышечных пространств. Мягкие ткани отёчны, отделяемое серозное, мышечная ткань жизнеспособна. Все послеоперационные раны на кисти, предплечье и плече дренированы (рис. 2).



Рис. 2. Правая верхняя конечность больного Г. после выполнения второй операции.  
Fig. 2. Patient G.'s right hand after performing the second operation.



Рис. 3. Правая верхняя конечность, боковая стенка груди и живота больного Г. после выполнения третьей операции.  
Fig. 3. The right arm of the side wall of the chest and abdomen of patient G. after performing the third operation.

Больной переведен в реанимационное отделение. Получены результаты микробиологического исследования отделяемого из операционных ран. Выделены *Peptostreptococcus*, *Klebsiella pneumoniae*, чувствительные к ряду антибактериальных препаратов. С учётом чувствительности назначена следующая терапия: амикацин

1,0, один раз в сутки, ампициллин + сульбактам 2,0 четыре раза в сутки; омепразол 40 мг, метрогил 100 мл три раза в сутки, кеторол 1.0 три раза в сутки, гепарин 5000 ед. четыре раза в сутки, аминостерол 500 мл, р-р Рингера 2000 мл, 5% р-р глюкозы 800 мл.

Несмотря на проводимое лечение, воспалительный процесс продолжал прогрессировать: появились отёк и инфильтрат в правой подмышечной области, на правой боковой стенке груди и живота. Клинические и лабораторные проявления интоксикации сохранялись: гипертермия, слабость, головная боль, головокружение, тахикардия, гипотония, гиперлейкоцитоз со сдвигом влево.

03.06.2022 года, через 18 часов после второго вмешательства, выполнена третья операция. Разрезом в правой подмышечной области вскрыто фасциальное пространство, обнаружен некротический фасциомиозит, некротические ткани иссечены. Произведены 2 разреза длиной по 15 см на правой боковой поверхности грудной клетки. Отделяемое из ран серозное, подкожная жировая клетчатка некротизирована, поверхностные фасции серого цвета, мышцы жизнеспособны. Некротические ткани иссечены. Дополнительно произведен разрез на правой боковой стенке живота, отделяемое серозное, ткани хорошо кровоточат, фасция блестящая. Раны дренированы трубчатymi дренажами, введены тампоны с мазью «Левомеколь» (рис. 3).

После третьей операции отмечена стабилизация состояния больного. Воспалительный некротический процесс перестал прогрессировать. По-



Рис. 4. Правая верхняя конечность, боковая стенка груди и живота больного Г. после выполнения четвертой операции.  
Fig. 4. The patient's right arm, the lateral wall of the chest and abdomen after performing the fourth operation.



степенно начали нормализовываться температура тела и лейкоцитарная реакция.

06.06.2022 года под внутривенным обезболиванием произведена операция: этапная некрэктомия. Иссечены некротизированные ткани во всех операционных ранах. Больной переведён из реанимационного отделения в отделение гнойной хирургической инфекции. Продолжена антибактериальная, дезинтоксикационная и антикоагулянтная терапия.

16.06.2022 года, через 2 недели после первых 3-х операций, произведена пластика операционных ран, которые очистились от некротизированных тканей, на плече, груди и животе местными тканями (рис. 4).

27.06.2022 года произведена пластика оставшихся послеоперационных ран местными тканями и ампутация ногтевой фаланги первого пальца правой кисти.

01.07.2022 года, через месяц с момента поступления, больной выписан на амбулаторное лечение.

03.09.2022 года проведен контрольный осмотр: раны зажили. Болевой синдром не беспокоит, трудоспособность снижена из-за наличия тугоподвижности в правых лучезапястном и плечевом суставах. Рекомендовано физиотерапевтическое лечение и лечебная физкультура.

15.03.2023 года проведен контрольный осмотр: трудоспособность восстановлена, больной работает по прежней специальности.

### Список литературы

1. Склизков Д.С., Батыршин И.М., Шляпников С.А., Насер Н.Р., Остроумова Ю.С., Рязанова Е.П., Бородина М.А. Некротизирующие инфекции мягких тканей. Диагностика, классификация и современные подходы к лечению (обзор литературы) *Инфекции в хирургии*. 2020; 18: 3-4:52 - 58. – EDN LVEBXV.
2. Wang JM, Lim HK. Necrotizing fasciitis: eight - year experience and literature review. *Braz. J. Infect. Dis.* 2014; 18: 2: 137-143. DOI:10.1016/j.bjid.2013.08.003.
3. Липатов К.В., Комарова Е.А., Гурьянов Р.А. Диагностика и хирургическое лечение стрептококковой некротизирующей инфекции мягких тканей. *Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. БМ Костюченко*. 2015; 1: 6-13. DOI: 10.17650/2408-9613-2015-2-1-6-12. EDN TUGRZH
4. Gaurav Dhawan, Rachna Kapoor, Asha Dhamija. Necrotizing Fasciitis: Low-Dose Radiotherapy as a Potential Adjunct Treatment. *An International J.* 2019; 28;17:3: 1-6 .DOI:10.1177/1559325819871757
5. Гостищев В.К., Липатов К.В., Комарова Е.А. Стрептококковая инфекция в хирургии. *Хирургия*. 2015;12:14-17. doi: 10.17116/hirurgia20151214-17. EDN VKGSYP.
6. Christine S Cocanour , Phillip Chang , Jared M Huston , Charles A Adams Jr, Jose J Diaz , Charles B Wessel , Bonnie A Falcione , Graciela M Bauza , Raquel A Forsythe , Matthew R Rosengart Management and Novel Adjuncts of Necrotizing Soft Tissue Infections. *Surgical infections*. 2017; 18: 3: 250-267. DOI: 10.1089/sur.2016.200
7. Ларичев А.Б., Муравьев А.В., Комлев В.Л., Чистяков А.Л., Рябов М.М., Дыленок А.А. Клинико-реологический статус хирургической инфекции мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2016;9(1):43-52. doi: 10.18499/2070-478X-2016-9-1-43-52

### Заключение

Таким образом, представленное клиническое наблюдение позволяет сделать следующее заключение. Причиной некротизирующей инфекции мягких тканей у данного больного явилась ассоциация анаэробной неклостридиальной и аэробной флоры. Положительную роль в лечении сыграло отсутствие соматической патологии у больного, а отрицательную - проведение патогенетически обоснованной антимикробной терапии лишь через 48 часов с момента поступления больного, из-за отсутствия в больнице экспресс-методов микробиологического исследования. Несмотря на выполненные многочисленные этапные хирургические санации с иссечением некротически измененной кожи, подкожной жировой клетчатки и поверхностной фасции, удалось полностью восстановить трудоспособность пациента.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

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

#### Финансирование

Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований Курского государственного медицинского университета. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей авторы не получали.

### References

1. Sklizkov DC, Batyrshin IM, Shlyapnikov SA, Nasser NR, Ostroumova YuS, Ryzanova EP, Borodina MA. Necrotizing soft tissue infections. Diagnostics, classification and modern approaches to treatment (literature review). *Infections in surgery*. 2020; 186: 3-4:52 - 58. (in Russ.)
2. Wang JM, Lim HK. Necrotizing fasciitis: eight - year experience and literature review. *Braz. J. Infect. Dis.* 2014;18: (2): 137-143. DOI:10.1016/j.bjid.2013.08.003.
3. Lipatov KV, Komarova EA, Guryanov RA. Diagnosis and surgical treatment of streptococcal necrotizing infection of soft tissues. *Wounds and wound infections. Journal named after prof. B.M. Kostyuchenka*. 2015;1: 6-13. DOI: 10.17650/2408-9613-2015-2-1-6-12. (in Russ.)
4. Gaurav Dhawan, Rachna Kapoor, Asha Dhamija. Necrotizing Fasciitis: Low-Dose Radiotherapy as a Potential Adjunct Treatment. *An International J.* 2019 28; 17:3: 1-6 .DOI:10.1177/1559325819871757
5. Gostishev VK, Lipatov KV, Komarova EA. Streptococcal infection in surgery. *Surgery*. 2015;12:14-7. doi: 10.17116/hirurgia20151214-17. (in Russ.)
6. Christine S Cocanour , Phillip Chang , Jared M Huston , Charles A Adams Jr, Jose J Diaz , Charles B Wessel , Bonnie A Falcione , Graciela M Bauza , Raquel A Forsythe , Matthew R Rosengart Management and Novel Adjuncts of Necrotizing Soft Tissue Infections. *Surgical infections*. 2017; 18: 3: 250-267. DOI: 10.1089/sur.2016.200
7. Larichev AB, Muravyov AV, Komlev VL, Chistyakov AL, Ryabov MM, Dylenok AA. The Clinico-Rheological Status of the Soft Tissue Surgical Infection. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*. 2016;9(1):43-52. doi: 10.18499/2070-478X-2016-9-1-43-52 (in Russ.)
8. Batyrshin IM, Shumeyko AA, Shanava GSh, Shlyapnikov SA, Demko AE, Soroka IV, Ostroumova YuS, Sklizkov DS. The experience of treating a patient with Fournier gangrene complicated by severe sepsis

8. Батыршин И.М., Шумейко А.А., Шанава Г.Ш., Шляпников С.А., Демко А.Е., Сорока И.В., Остроумова Ю.С., Склизков Д.С. Опыт лечения пациента с гангреной Фурнье, осложненной тяжелым сепсисом и септическим шоком *Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко*. 2019; 6: 2:40 - 43. DOI: 10.25199/2408-9613-2019-6-2-40-43
  9. Жуков П.А. Клиническое наблюдение некротизирующего фасциоцеллюлита на верхней конечности. *Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченко*. 2018; 5: 3: 40-43. DOI: 10.25199/2408-9613-2018-5-3-40-43 – EDN JZEYNB.
  10. Набиев М.Х., Юсупова Ш, Азимов А.Т., Боронов Т.Б. Особенности диагностики, хирургической тактики и восстановительных операций при некротизирующей инфекции мягких тканей. *Вестник Авиценны*. 2018; 20: 1: 97-102. DOI: 10.25005/2074-0581-2018-20-1-97-102 – EDN XVMTSP.
9. Zhukov PA. Clinical observation of necrotizing fasciitis on the upper limb. *Wounds and wound infections. Journal named after prof. B.M. Kostyuchenka*. 2018; 5: 3: 40-43. DOI: 10.25199/2408-9613-2018-5-3-40-43 (in Russ.)
  10. Nabiev MH, Yusupova Sh, Azimov AT, Boronov TB. Features of diagnostics, surgical tactics and reconstructive operations in necrotizing soft tissue infection. *Avicenna's Bulletin*. 2018; 20: 1: 97-102. DOI: 10.25005/2074-0581-2018-20-1-97-102 (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Суковатых Борис Семенович - д.м.н., проф., зав. кафедрой общей хирургии, Курский государственный медицинский университет, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
2. Блинков Юрий Юрьевич - д.м.н., профессор кафедры общей хирургии, Курский государственный медицинский университет, e-mail: BlinkovUU@kursksmu.net
3. Зайцев Илья Александрович - заведующий отделением гнойной хирургической инфекции, Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
4. Зув Юрий Сергеевич - врач отделения гнойной хирургической инфекции, Курская городская клиническая больница скорой медицинской помощи, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
5. Пашков Вячеслав Михайлович - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии, Курский государственный медицинский университет, e-mail: pashkovvm@kursksmu.net

### Information about the Authors

1. Sukovatykh Boris Semyonovich - M.D., Professor, Head of the Department of General Surgery, Kursk State Medical University, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
2. Blinkov Yuri Yurievich - M.D., Professor of the Department of General Surgery, Kursk State Medical University, e-mail: BlinkovUU@kursksmu.net
3. Zaitsev Ilya Alexandrovich - Head of the department of purulent surgical infection, Kursk City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
4. Zuev Yuri Sergeevich - doctor of the department of purulent surgical infection, Kursk City Clinical Hospital of Emergency Medical Care, e-mail: SukovatykhBS@kursksmu.net
5. Vyacheslav Mikhailovich Pashkov - Ph.D., Associate Professor of the Department of General Surgery, Kursk State Medical University, e-mail: pashkovvm@kursksmu.net

### Цитировать:

Суковатых Б.С., Блинков Ю.Ю., Зайцев И.А., Зув Ю.С., Пашков В.М. Клинический случай лечения некротизирующей инфекции мягких тканей. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2024; 17: 2: 78-83. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-78-83.

### To cite this article:

Sukovatykh B.S., Blinkov Yu.Yu., Zaitsev I.A., Zuev Yu.S., Pashkov V.M. Necrotizing Soft Tissue Infection Management: a Clinical Case Study. *Journal of experimental and clinical surgery* 2024; 17: 2: 78-83. DOI: 10.18499/2070-478X-2024-17-2-78-83.