

ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 2008 году

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

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

Зарегистрирован Министерством Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
ПИ № ФС 77-33987 от 12 ноября 2008 года

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

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

QUARTERLY JOURNAL OF SCIENTIFIC AND PRACTICAL

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

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

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

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

ISSN 2070-478X (P)

ISSN 2409-143X (O)

ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Том XI, №2 2018

Главный редактор А.А. Глухов

Научный редактор В.К. Гостищев

Научный редактор И.И. Затевахин

Отв. секретарь А.А. Андреев

Редакционный совет

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

Редакционная коллегия

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

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

Адрес редакции: 394036, Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10
Редакция журнала «Вестник экспериментальной и клинической хирургии»
Зав. редакцией А.П. Остроушко. Тел.: 8 /919/ 234-10-01

Адрес для корреспонденции: vestnik-surgery@yandex.ru,
www.vestnik-surgery.com

Подписной индекс 35828

Отпечатано 29.06.2018:
ИПЦ "НАУЧНАЯ КНИГА"
г. Воронеж
Формат 60×90 1/8
Усл. печ. л. 11 Заказ №2017/1
Тираж 1000 экз.
DOI: 10.18499/ 2070-478X

ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

Представляем редакционный совет и редакционную коллегию

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

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

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

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

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

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

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

Редакционный совет

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

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

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

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

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

Ясенецкого.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

М.Милюшевич – проф., Президент ЛОС Е-АНРВА.

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

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

ВЕСТНИК ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В.Г.Плешков – д.м.н., проф., академик РАЕН, зав. кафедрой общей хирургии, президент Смоленской государственной медицинской академии, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Editorial Board

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

JOURNAL OF EXPERIMENTAL AND CLINICAL SURGERY

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Editorial Staff

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

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

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

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

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

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

Emergency City Hospital № 10 of Voronezh.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

ORIGINAL STUDY

Ю.Ю. Кулябин, И.А. Соинов, А.В. Зубрицкий, А.В. Войтов, Н.Р. Ничай, Ю.Н. Горбатов, А.В. Богачев-Прокофьев, А.М. Караськов
Нужна ли коррекция на митральном клапане у младенцев с дефектом межжелудочковой перегородки и митральной регургитацией?

85 *Yu.Yu.Kulyabin, I.A. Soynov, A.V. Zubritskiy, A.V. Voitov, N.R. Nichay, Yu.N. Gorbatykh, A.V. Bogachev-Prokophiev, A.M. Karaskov*
Does Mitral Valve Repair Matter in Infants with Ventricular Septal Defect Combined with Mitral Regurgitation?

А.В. Черных, Е.И. Закурдаев, Е.Ф. Чередников, В.Г. Витчинкин
Новые данные по вариантной анатомии дугообразной линии (Arcuate Line by J. Douglas) апоневротического влагалища прямых мышц живота и их значение в герниологии

93 *A.V. Chernyh, E.I. Zakurdaev, E.F. Cherednikov, V.G. Vitchinkin*
New Facts about Variant Anatomy of the Arcuate Line (Arcuate Line by J. Douglas) of the Rectus Sheath and their Importance in Herniology

М.А. Нуртдинов, И.Ф. Суфияров, Г.Р. Ямалова, А.А. Шакирьянов
О критериях рентгеномографического исследования при хронической спаечной болезни

97 *M.A. Nurtdinov, I.F. Sufiayrov, G.R. Yamalova, A.A. Shakirianov*
About Criteria of X-Ray Study in Chronic Palace Disease of Bruceur

В.С. Пантелеев, В.А. Заварухин, М.П. Погорелова
Ультразвуковая эксцизия инфицированных сетчатых имплантатов после герниопластики

101 *V.S. Panteleev, V.A. Zavarukhin, M.P. Pogorelova*
Ultrasonic Excision of Infected Mesh Implants after Hernioplasty

В.В. Бесчастнов, М.А. Сизов, М.В. Багрянцев, Ю.В. Третьяков, М.Г. Рябков
Комплексное лечение осложненной флегмоны верхней конечности на фоне сахарного диабета при коинфекции ВИЧ и вирусном гепатите

105 *V.V. Beschastnov, M.A. Sizov, M.V. Bagryantsev, Yu.V. Tretyakov, M.G. Ryabkov*
Comprehensive Treatment of the Complicated Phlegmona of the Top Limb on the Background of Sugar Diabetes under Hiv Coinfection and Virus Hepatitis

Д.В. Морозов, И.В. Боронина, А.А. Рябцева, Т.А. Никулина
Влияние блокад различных ветвей седалищного и бедренного нервов на качество послеоперационного обезболивания после эндопротезирования коленного сустава

110 *D.V. Morozov, I.V. Boronina, A.A. Ryabtseva, T.A. Nikulina*
The Influence of Different Branches of Sciatic and Femoral Nerves Blocks on the Postoperative Analgesia Quality after Knee Join Replacement

А.В. Злобин, В.Г. Федоров

Ближайшие результаты оперативных методов лечения поперечно-распластанного плоскостопия по шкале AOFAS в г. Ижевск

114 *A.V. Zlobin, V.G. Fedorov*

Comperative Evalution of Surgical Methods of Treatment of Transverse Flattened Flat Feet on the AOFAS Scale in Izevsk

С.А. Чернядьев, А.В. Аретинский, Н.И. Сивкова, А.В. Жилыков, Н.Ю. Коробова, В.И. Горбатов, С.Ю. Медведева, А.И. Чернооков

Определение эффективного режима лазерного излучения для коагуляции стенки кисты Бейкера в эксперименте ex-vivo

119 *S.A. Chernyadyev, A.V. Aretinsky, N.I. Sivkova, A.V. Zhilyakov, N.Yu. Korobova, V.I. Gorbatov, S.Yu. Medvedeva, A.I. Chernookov*

Determination of the Effective Mode of Laser Radiation for Coagulation of the Wall of the Baker Cyst in the Ex-vivo Experiment

А.А. Кинзерский, В.Т. Долгих, М.С. Коржук, Д.А. Кинзерская, В.Е. Зайцева

Особенности системы гемостаза крысы линии Wistar, важные для экспериментальной хирургии

126 *A.A. Kinzersky, V.T. Dolgikh, M.S. Korzhuk, D.A. Kinzerskaya, V.E. Zaitseva*

The Wistar Rat Line Hemostatic System Characteristics to be Important for Experimental Surgery

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

REVIEW OF LITERATURE

Ю.В. Иванов, В.И. Шаробаро, Д.Н. Панченков, Ю.А. Хабаров, Д.А. Астахов

Современные возможности реконструктивно-пластической хирургии рака молочной железы

134 *Yu.V. Ivanov, V.I. Sharobaro, D.N. Panchenkov, Yu.A. Khabarov, D.A. Astakhov*

Modern Possibilities of Reconstructive Plastic Surgery of Breast Cancer

ПРЕПОДАВАНИЕ ХИРУРГИИ

TEACHING SURGERY

А.А. Глухов, С.Н. Боев, А.А. Андреев, А.П. Остроушко

Использование симуляционных технологий в формировании базовых навыков видеондоскопической хирургии у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки специалистов хирургического профиля

144 *A.A. Glukhov, S.N. Boev, A.A. Andreev, A.P. Ostroushko*

The Use of Simulation Technologies in the Formation of the Basic Skills of Videoendoscopic Surgery in Clinical Residents Enrolled in Training Programs for Surgical Specialists

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENT

ИСТОРИЯ ХИРУРГИИ

SURGERY HISTORY

Юрий Федорович ИСАКОВ – академик РАН, главный детский хирург СССР и РФ, заместитель министра здравоохранения СССР
(к 95-летию со дня рождения)

149 Yury Fedorovich ISAKOV - academician of the Russian Academy of Sciences, chief pediatric surgeon of the USSR and the Russian Federation, Deputy Minister of health of the USSR
(to the 95th of birthday)

Борис Васильевич ПЕТРОВСКИЙ – академик РАН и РАМН, министр здравоохранения СССР, директор Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР
(к 110-летию со дня рождения)

150 Boris Vasilievich PETROVSKY - academician of the Russian Academy of Sciences and RAMS, Director of all-Union scientific center of surgery, AMS USSR
(to the 110th of birthday)

Владимир Семенович ЛЕВИТ – заслуженный деятель науки РСФСР, выдающийся хирург, декан медицинского факультета Иркутского университета
(к 135-летию со дня рождения)

151 Vladimir Semenovich LEVIT - honored scientist of the RSFSR, outstanding surgeon, Dean of the medical faculty of Irkutsk University
(to the 135th of birthday)

Уильям ГАРВЕЙ – основатель современной физиологии и эмбриологии
(к 440-летию со дня рождения и 400-летию со дня открытия кровообращения)

152 William GARVEY - founder of modern physiology and embryology
(to the 440th of birthday and 400th anniversary from the day of opening of the circulation)

Нужна ли коррекция на митральном клапане у младенцев с дефектом межжелудочковой перегородки и митральной регургитацией?

© Ю.Ю. КУЛЯБИН¹, И.А. СОЙНОВ¹, А.В. ЗУБРИЦКИЙ¹, А.В. ВОЙТОВ¹, Н.Р. НИЧАЙ¹, Ю.Н. ГОРБАТЫХ¹, А.В. БОГАЧЕВ-ПРОКОФЬЕВ², А.М. КАРАСЬКОВ²

¹Отделение врожденных пороков сердца Новосибирского научного медицинского исследовательского центра им. академика Е.Н. Мешалкина, ул. Речкуновская, д. 15, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

²Отделение приобретенных пороков сердца Новосибирского научного медицинского исследовательского центра им. академика Е.Н. Мешалкина, ул. Речкуновская, д. 15, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

Цель исследования. Оценить функцию митрального клапана (МК) в среднетотдаленном периоде после коррекции дефекта межжелудочковой перегородки (ДМЖП) с митральной регургитацией (МР) и определить значимость одновременного вмешательства на митральном клапане.

Материалы и методы. С июня 2005 по март 2014 года 60 пациентов оперированы по поводу ДМЖП с МР. После проведения propensity score matching анализа, выделено 46 пациентов, которые разделены на две группы: с закрытием ДМЖП и пластикой МК - 23 пациента и без пластики МК - 23 пациента. Длительность периода наблюдения составила - 32 (28; 40) месяца

Результаты. В обеих группах не было летальных исходов. Не выявлено достоверных различий между группами по характеру течения раннего послеоперационного периода. Длительность ИК и окклюзии аорты было больше в группе пластикой митрального клапана (ИК, $p=0.023$; окклюзия аорты, $p<0.001$). Не выявлено значимой разницы по площади регургитации ($p=0.30$) и степени МР ($p=0.76$) после операции между группами. Свобода от развития МР $\geq 2+$ была сопоставимы в обеих группах (log-rank test, $p=0.28$). Умеренная МР в раннем послеоперационном периоде являлась единственным фактором риска для развития МР $\geq 2+$ в течение периода наблюдения ($p=0.037$).

Выводы. У детей 1 года жизни с ДМЖП и МР вмешательство на МК не имеет значимых преимуществ. Наличие умеренной МР в раннем послеоперационном периоде является значимым фактором для развития МР $\geq 2+$ в течение периода наблюдения.

Ключевые слова: врожденная клапанная патология, дефект межжелудочковой перегородки, коррекция митрального клапана

Does Mitral Valve Repair Matter in Infants with Ventricular Septal Defect Combined with Mitral Regurgitation?

© YU. YU. KULYABIN¹, I. A. SOYNOV¹, A. V. ZUBRITSKIY¹, A. V. VOITOV¹, N. R. NICHAY¹, YU. N. GORBATYKH¹, A. V. BOGACHEV-PROKOPHIEV², A. M. KARASKOV²

¹Department of Pediatric Cardiac Surgery Siberian Federal Biomedical Research Center, 15 Rechkunovskaya str., Novosibirsk, 630055, Russian Federation

²Department of Acquired Heart Disease Siberian Federal Biomedical Research Center, 15 Rechkunovskaya str., Novosibirsk, 630055, Russian Federation

Objectives. This study aimed to assess mitral valve function after repair of ventricular septal defect (VSD) combined with mitral regurgitation (MR) in the mid-term follow-up period, to evaluate the clinical utility of simultaneous mitral valve repair (MVR).

Methods. From June 2005 to March 2014, 60 patients with VSD and MR underwent surgical treatment. After performing propensity score analysis (1:1) for the entire sample, 46 patients were selected and divided into 2 groups: those with VSD closure and MVR - 23 patients and those with VSD closure without mitral valve intervention - 23 patients. The follow-up period - 32 (28; 40) months.

Results. There was no postoperative mortality in either group. There was no significant difference in the duration of the postoperative period between groups. Mean cardiopulmonary bypass time and aortic cross-clamping time were significantly longer in the 'VSD+MVR' group (cardiopulmonary bypass, $P=0.023$; aortic cross-clamp, $P<0.001$). There was no significant difference in regurgitation area ($P=0.30$) and MR grade ($P=0.76$) between groups postoperatively. There was no significant difference in freedom from MR $\geq 2+$ between groups (log-rank test, $P=0.28$). The only significant risk factor for recurrent MR $\geq 2+$ during the follow-up period was mild residual MR in the early postoperative period ($P=0.037$).

Conclusions. In infants with VSD combined with MR, simultaneous MVR has no benefits simultaneous MVR provided no advantage over that of isolated VSD closure. We found that the presence of mild residual MR in the early postoperative period predisposes the development of MR $\geq 2+$ in follow-up period.

Key words: congenital valve malformations, ventricular septal defect, mitral valve repair

Дети с дефектом межжелудочковой перегородки (ДМЖП) и сопутствующей митральной регургитацией (МР) составляют особую группу пациентов. Врожденная митральная недостаточность встречается в 0.2-0.9% среди всех врожденных пороков сердца, а в 87% случаев она является сопутствующим пороком. Чаще всего МР сочетается с дефектами межжелудочковой перегородки (в 50% случаев) [1-3]. Естественное течение данной сочетанной патологии недостаточно изучено, но прогрессирующая дилатация левых отделов сердца с развитием сердечной недостаточности и вторичной лёгочной гипертензии не оставляет сомнений о необходимости хирургической коррекции.

В настоящий момент не существует единого подхода для коррекции МР у детей раннего возраста. Дилатация и гипертрофия левых отделов сердца может быть нивелирована ранним вмешательством на МК [3-5]. Однако при неудовлетворительном результате реконструкции клапана, который встречается достаточно часто, необходима имплантация механического протеза малого диаметра [6, 7].

Таким образом, многие авторы рекомендуют воздержаться от вмешательства на МК и ограничиться пластикой ДМЖП [5, 8, 9]. Но в то же время, некоторые придерживаются мнения, что закрытие ДМЖП с реконструкцией МК до развития выраженной сердечной недостаточности является более предпочтительной тактикой, невзирая на высокий риск потенциального протезирования в раннем детстве [10, 11].

Цель данного ретроспективного анализа – оценить функцию МК у детей 1 года жизни после коррекции ДМЖП в сочетании с МР в среднетерминальном

периоде и определить необходимость вмешательства на МК.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Ретроспективно были проанализированы все пациенты с ДМЖП и МР, прооперированные на базе нашего института в период с июня 2005 по март 2014 год.

В исследование были включены пациенты с симптомами сердечной недостаточности, нуждающиеся в хирургической коррекции, с фракцией выброса левого желудочка >65%. Дети с рестриктивным или множественными ДМЖП, с тяжелыми врожденными пороками сердца и унивентрикулярной гемодинамикой, а также те, кому потребовалась имплантация механического протеза, не были включены в анализ.

Было проанализировано 60 пациентов с ДМЖП и сопутствующей МР. “Propensity score matching” анализ с методом “nearest neighbor matching” в соотношении 1:1 был использован для создания сопоставимых групп. Модель включала следующие базовые характеристики: пол, возраст, масса тела на момент операции, размер ДМЖП, площадь МР, фракция выброса левого желудочка. Сорок восемь пациентов (18 мальчиков, 28 девочек; медиана возраста - 9.5 (5.5;12) месяцев) были поделены на две группы: дети с закрытием ДМЖП и пластикой МК (ДМЖП + ПМК, 23 пациента), и дети без вмешательства на МК (ДМЖП, 23 пациента) (рис. 1). Всем пациентам выполнялась электрокардиография, рентгенография органов грудной клетки и трансторакальная эхокардиография до и после операции.

Оценка выраженности МР проводилась с помощью подсчета фракции регургитации импульсно-волновым доплером и в двухмерном М-режиме. Степень МР определялась как незначительная, умеренная и выраженная. Окончательное решение о вмешательстве на МК оставалось за оперирующим хирургом,

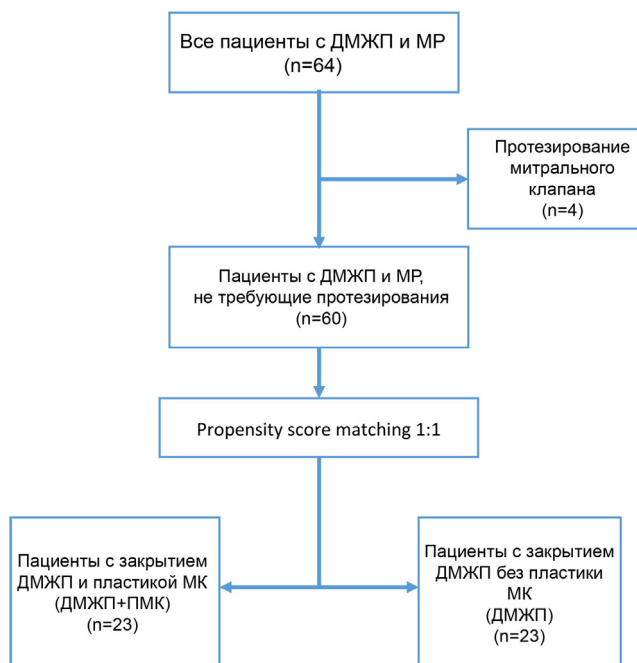


Рис. 1. Дизайн исследования пациентов с дефектом межжелудочковой перегородки и митральной недостаточностью. / Fig. 1. Study design of patients with ventricular septal defect and mitral insufficiency.

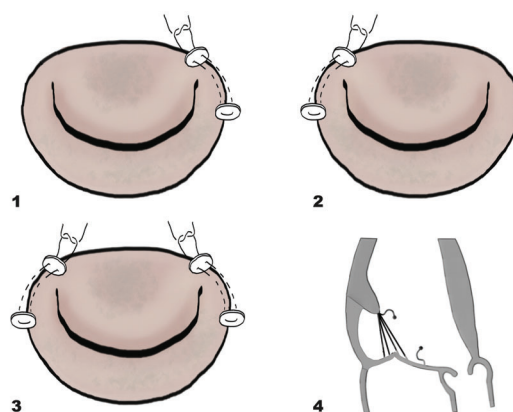


Рис. 2. Техники реконструкции МК. 1 - аннулопластика в области задне-перегородочной комиссуры; 2 - аннулопластика в области передне-перегородочной комиссуры; 3 - аннулопластика по Wooler; 4 - резекция хорд второго порядка. / Fig. 2. Reconstruction techniques MK. 1 - annuloplasty in the back-partition commissary; 2 - annuloplasty in the region of the front-partition commissary; 3 - Wooler annuloplasty; 4 - resection of the chordae of the second order.

Таблица 1 / Table 1

**Базовые характеристики пациентов до операции. Представлена медиана (25-й; 75-й процентиль) /
Basic characteristics of patients before surgery. The median (25th; 75th percentile) is presented**

Показатель / Indicator	ДМЖП+ПМК (n=23) / VSD+MVP (n=23)	ДМЖП (n=23) / VSD (n=23)	p
Возраст (месяцы) / Age (months)	9.5 (5;9)	9.7 (5;12)	0.93
Масса тела (кг) / Body weight (kg)	6.4 (5.1;7.4)	6.7 (5.2;8.7)	0.63
ППТ (м ²) / BSA (m ²)	0.35 (0.31;0.4)	0.36 (0.31;0.45)	0.67
Размер ДМЖП (мм) / Size VSD (mm)	11.34 (9;15)	11.2 (10;13)	0.92
ФВ ЛЖ (%) / LV EF (%)	72.7 (68;78)	72.2 (63;81)	0.87
иКДО ЛЖ (мл/м ²) / LV DV _i (ml/m ²)	97.6 (80.8;125)	91.9 (71.1;140)	0.88
иКСО ЛЖ (мл/м ²) / LV SV _i (ml/m ²)	27.1 (17.4;43.1)	21.7 (16.8;34.4)	0.17
ДЛА (мм рт.ст.) / PAP (mm.rt.st.)	60 (50.5;68.5)	57.5 (50;65.5)	0.74
z-score кольца МК / z-score rings MV	2.3 (2.2;2.5)	2.3 (2.2;2.4)	0.14
Площадь МР (%) / Area MR (%)	33.6 (29;36)	29.8 (26;31)	0.64
Степень МР / Degree MR	умеренная 83% / moderate 83% выраженная 17% / expressed 17%	умеренная 78% / moderate 78% выраженная 22% / expressed 22%	0.71
Степень пролапса МК / Degree of prolapse MV			1.0
0	35%	35%	
1	65%	65%	
Carpentier			
I	43%	42%	0.56
II	43%	50%	0.43
III	13%	8%	0.55

Примечания: ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки; ПМК - пластика митрального клапана; ППТ - площадь поверхности тела; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; иКДО ЛЖ - индекс конечного диастолического объема левого желудочка; иКСО ЛЖ - индекс конечного систолического объема левого желудочка; ДЛА - давление в легочной артерии; МР - митральная регургитация. / Note: VSD - ventricular septal defect; MVP - mitral valve plasty; BSA - body surface area; LV EF - left ventricular ejection fraction; LV DV_i - left ventricular end diastolic volume index; LV SV_i - left ventricular end systolic volume index; PAP - pulmonary artery pressure; MR - mitral regurgitation.

основываясь на степени МР ($\geq 2+$ с фракцией регургитации более 30%) и морфологических особенностях клапанного аппарата (размер фиброзного кольца, подвижность створок, состояние подклапанных структур), по данным транспециеводной эхокардиографии интраоперационно. Период наблюдения варьировался от 12 до 28 месяцев (медиана – 32 (28;40) месяца) и был доступен у всех пациентов. МР и функция левого желудочка оценивались с помощью трансторакальной эхокардиографии. В случаях, когда пациент не приезжал на контрольный осмотр, данные были получены через кардиологов по месту жительства или родителей (телефон, электронная почта).

Хирургическая техника

Операция производилась в условиях искусственного кровообращения с использованием системы Dideco Lilliput I (Sorin, Италия). Первичный объем заполнения экстракорпорального контура составлял

200–220 мл и включал донорскую эритроцитарную массу (для поддержания гематокрита не менее 30%), свежзамороженную плазму 10 мл/кг, 20% альбумин 5 мл/кг, натрия гидрокарбонат 4%, маннитол и гепарин. Хирургическое вмешательство осуществлялось через срединную стернотомию в условиях искусственного кровообращения. Выполнялась стандартная канюляция аорты и бикавальная канюляция полых вен. В правую верхнедолевую легочную вену устанавливали дренаж левого желудочка (ЛЖ). Искусственное кровообращение проводилось с объемной скоростью перфузии 150 мл/кг. Для защиты миокарда в корень аорты вводился кристаллоидный кардиоплегический раствор Бретшнейдера (Custodiol Dr. Franz Kohler Chemie, Alsbach-Hahnlein, Germany) в дозировке 40 мл/кг. В случаях вмешательства на МК мы использовали транссептальный доступ для оценки морфологии МК. После использования гидравлической пробы на клапа-

Интраоперационные и послеоперационные данные. Представлена медиана (25-й; 75-й процентиль) / Intraoperative and postoperative data. The median (25th; 75th percentile) is presented

Показатель / Indicator	ДМЖП+ПМК (n=23) / VSD+MVP (n=23)	ДМЖП (n=23) / VSD (n=23)	p
Время ИК (мин.) / Time ABC (min.)	84.3 (70;95)	69.4 (60;77)	0.023
Время окклюзии аорты (мин.) / Aortic occlusion time (min.)	50.7 (36;60)	32.1 (24;41)	<0.001
Длительность искусственной вентиляции легких (ч) / Duration of mechanical ventilation (h)	36 (8;72)	36 (8;72)	0.49
Длительность инотропной поддержки (ч) / Duration of inotropic support (h)	70.8 (18;96)	56.1 (9;96)	0.50
иКДО ЛЖ (мл/м ²) / LV DV _i (ml/m ²)	90.9 (71.7;106.4)	76.9 (49.9;100)	0.70
ДЛА (мм рт.ст.) / PAP (mm.rt.st.)	27.5 (26;30)	28.5 (26.5;30)	0.53
Осложнения / Complications			
-почечная дисфункция (без ЗПТ) / renal dysfunction (no RRT)	13%	9%	0.60
-низкий сердечный выброс / low cardiac output	13%	4%	0.20

Примечания: ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки; ПМК - пластика митрального клапана; ИК - искусственное кровообращение; ЗПТ - заместительная почечная терапия. / Note: VSD - ventricular septal defect; MVP - mitral valve plasty; ABC - artificial blood circulation; RRT - renal replacement therapy.

не выполнялась одна из следующих техник: аннулопластика с комиссуропластикой, аннулопластика по Кау-Вуолера, резекция хорд второго порядка (рис. 2).

Для аннулопластики использовались полипропиленовые нити 6-0 на синтетических прокладках. Для умеренной редукции кольца формировались два параллельных шва в области одной из комиссур. При выраженной дилатации кольца выполнялась аннулопластика по Кау-Вуолера с двумя швами в области обеих комиссур, редуцируя таким образом заднюю полу-

окружность [12]. При выявлении рестрикции передней створки, иссекались хорды второго порядка. После выполнения МПК выполнялась пластика межпредсердной перегородки двухрядным обвивным швом. Следующим этапом оценивалась анатомия ДМЖП через трикуспидальное кольцо с последующим закрытием заплатой из ксеноперикарда.

Статистический анализ

Для оценки распределения признаков использовалась гистограмма распределения, тест Колмо-

Таблица 3 / Table 3

Данные периода наблюдения. Представлена медиана (25-й; 75-й процентиль) / Data of the observation period. The median (25th; 75th percentile) is presented

Показатель / Indicator	ДМЖП + ПМК (n=23) / VSD+MVP (n=23)	ДМЖП (n=23) / VSD (n=23)	p
Степень МР / Degree MR	незначительная 50% / minor 50% умеренная 45% / moderate 45% выраженная 5% / expressed 5%	незначительная 54% / minor 54% умеренная 41% / moderate 41% выраженная 5% / expressed 5%	0.76
Струя регургитации (%) / The jet of regurgitation (%)	15.9 (0;25)	12.8 (0;20)	0.30
z-score кольца МК / z-score rings MV	0.25 (-0.85;0.60)	-0.05 (-0.85;0.35)	0.52
ДЛА (мм рт.ст.) / PAP (mm.rt.st.)	26 (25;27.5)	25 (25;27.5)	0.72
ФВ ЛЖ (%) / LV EF (%)	72.4 (71;76)	73.3 (71;75)	0.59
иКСО ЛЖ (мл/м ²) / LV SV _i (ml/m ²)	16.5 (11.7;25)	19.3 (14.3;24.1)	0.85
иКДО ЛЖ (мл/м ²) / LV DV _i (ml/m ²)	55.8 (44.8;65.1)	49.3 (33.8;62.4)	0.16

Примечания: ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки; ПМК - пластика митрального клапана; ППТ - площадь поверхности тела; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка; иКДО ЛЖ - индекс конечного диастолического объема левого желудочка; иКСО ЛЖ - индекс конечного систолического объема левого желудочка; МР - митральная регургитация. / Note: VSD - ventricular septal defect; MVP - mitral valve plasty; BSA - body surface area; LV EF - left ventricular ejection fraction; LV DV_i - left ventricular end diastolic volume index; LV SV_i - left ventricular end systolic volume index; PAP - pulmonary artery pressure; MR - mitral regurgitation.

Однофакторный и многофакторный анализ Кокса для резидуальной митральной регургитации II степени и выше / Univariate and multivariate Cox analysis for residual mitral regurgitation II degree and above

Показатель / Indicator	ОР (ДИ 95%) / RR (CI 95%)	p
ППТ / BSA	0.15 (0.0003-70.61)	0.55
Возраст / Age	0.95 (0.87-1.03)	0.24
Механизм МР / Mechanism MR	1.01 (0.81-1.27)	0.89
иКДО ЛЖ до операции / LV DV _i before surgery	1.00 (0.98-1.01)	0.94
Размер ДМЖП / Size VSD	1.02 (0.87-1.19)	0.74
Тип ПМК / Type MVP	0.99 (0.70-1.40)	0.99
ДЛА / PAP	1.02 (0.99-1.06)	0.12
Резидуальный шунт / Residual shunt	0.73 (0.38-1.39)	0.34
Резидуальная МР в ранний послеоперационный период / Residual MR in the early postoperative period	1.06 (1.01-1.11)	0.016
z-score кольца МК / z-score rings MV	0.56 (0.06-4.74)	0.59

Примечания: ОР - отношение риска; ДИ - доверительный интервал; ППТ - площадь поверхности тела. / Note: RR - risk ratio; CI - confidence interval; BSA - body surface area.

Показатель / Indicator	ОР (ДИ 95%) / RR (CI 95%)	p
Возраст / Age	0.97 (0.90-1.05)	0.57
Размер ДМЖП / Size VSD	0.98 (0.83-1.15)	0.86
ДЛА / PAP	1.02 (0.98-1.07)	0.21
Резидуальный шунт / Residual shunt	0.87 (0.44-1.69)	0.68
Резидуальная МР в ранний послеоперационный период / Residual MR in the early postoperative period	1.05 (1.00-1.11)	0.037

Примечания: МР - митральная регургитация; КДО ЛЖ - конечный диастолический объем левого желудочка; ДМЖП - дефект межжелудочковой перегородки; ПМК - пластика митрального клапана; ДЛА - давление в легочной артерии; МК - митральный клапан. / Note: MR - mitral regurgitation; LV DV - left ventricular end diastolic volume; VSD - ventricular septal defect; MVP - mitral valve plasty; PAP - pulmonary artery pressure; МК - mitral valve.

горова-Смирнова и тест Шапиро-Уилка. Данные с ненормальным распределением были проанализированы с использованием непараметрических методов. Категориальные данные отображены в процентах, непрерывные данные представлены как медианы (с интерквартильным размахом). Межгрупповой анализ проводился с использованием теста Манна-Уитни для непрерывных переменных и χ^2 теста для категориальных переменных. Свобода от развития МР $\geq 2+$

оценивалась с помощью графика Каплана-Майера с 95% доверительным интервалом (ДИ). Лог-ранк тест Кокса-Мантла использовался для сравнения двух кривых. Для выявления факторов риска возвратной МР $\geq 2+$ использовался многофакторный анализ Кокса. Значений $P < 0.05$ было принято за статистически значимое. Анализ данных проводился в программе "StataMP 14" (StataCorpLP, CollegeStation, TX, США).

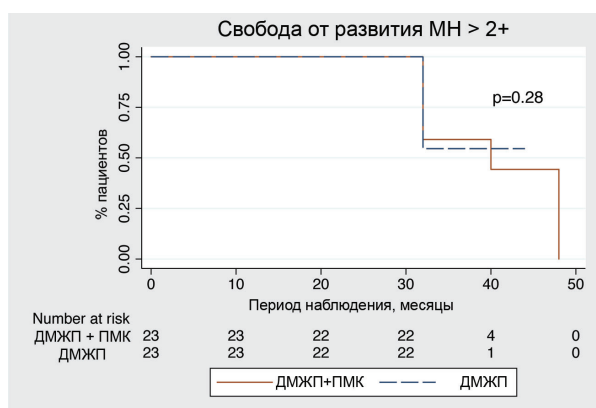


Рис. 3. Кривая Каплан-Майера для свобода от развития умеренной МР и выше. / Fig. 3. Kaplan-Mayer curve for freedom from the development of moderate MR and above.

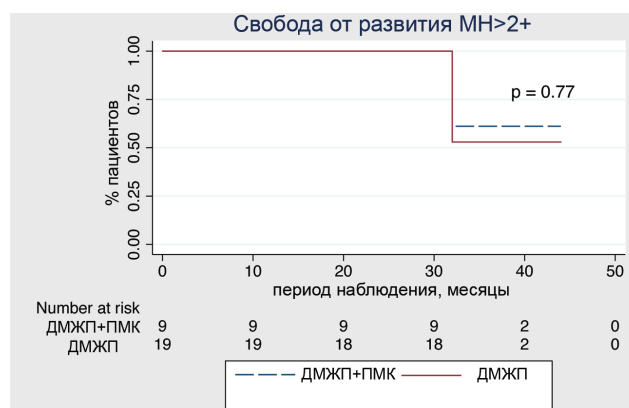


Рис. 4. Кривая Каплан-Майера для свобода от развития умеренной МР и выше у пациентов, имеющих умеренную МР после операции. / Fig. 4. Kaplan-Mayer curve for freedom from moderate MR development and higher in patients with moderate Mr after surgery.

Результаты и их обсуждение

Пациенты

Все пациенты были сопоставимы по базовым характеристикам (табл. 1).

Механизм МР был классифицирован по Carpentier: 1 тип (дилатация кольца) был представлен к 10 пациентов (43%) в группе ДМЖП+ПМК и 9 пациентов (42%) в группе ДМЖП; 2 тип (пролапс створки) встречался у 10 пациентов (43%) в группе ДМЖП+ПМК и 12 пациентов (50%) в группе ДМЖП; 3 тип (рестрикция створки) был у 3 пациентов (13%) группы ДМЖП+ПМК и 2 пациентов (8%) из группы ДМЖП. Аннулопластика в области задне-медиальной комиссуры выполнялась 8 пациентам (17%), аннулопластика в области передне-латеральной комиссуры выполнялась 6 пациентам (13%), аннулопластика по Kay-Wooler была выполнена 7 пациентам (15%). Двум пациентам (4%) с рестрикцией передней створки была выполнена резекция хорд второго порядка. Только у одного пациента (2%) в группе ДМЖП был мышечный ДМЖП, у всех остальных детей в обеих группах ДМЖП имел перимембранозный тип (98%).

Ранний послеоперационный период

Время ИК и окклюзии аорты было достоверно дольше у пациентов в группе ДМЖП (табл. 2). При анализе данных раннего послеоперационного периода мы выявили снижение индекса конечного диастолического объема левого желудочка (иКДО ЛЖ) и площади МР в обеих группах. В группе ДМЖП + ПМК после операции иКДО ЛЖ снизился до 90.9 (71.7;106.4) мл/м² (p=0.025), а площадь МР до 15.9 (0;25)% (p=0.021). В группе ДМЖП эти параметры снизились до 76.9 (49.9;100) мл/м² (p=0.002) и 15 (0;20)% (p=0.018), соответственно. Летальных исходов не было ни в одной группе. Не выявлено достоверной разницы по характеру течения послеоперационного периода и частоте осложнений (табл. 2).

Отдаленный послеоперационный период

В течение всего периода наблюдения не было ни одного повторного хирургического вмешательства в обеих группах (табл. 3). Также не было обнаружено признаков стеноза МК ни в одной группе. Площадь резидуальной МР и степень МР достоверно не различались между группами. Мы не выявили значимой разницы между группами по свободе от развития МР $\geq 2+$ (log-rankp= 0.28) (рис. 3).

В группе ДМЖП+ПМК 12-, 36- и 42-месячная свобода составила 100%, 59±10.4% (95%ДИ 36.1;76.2%), и 44±15% (95%ДИ 15.8;69.7%), соответственно. В группе ДМЖП эти показатели 12-, 36- и 42-месячной свободы составили 100%, 54.5±10.6% (95%ДИ 32;72.3%) и 54.5±10.6% (95%ДИ 30;72.3%), соответственно.

При проведении оценки частоты развития МР $\geq 2+$ у пациентов, которые имели изначально умеренную степень МР не было выявлено достоверных различий между группами (log-rankp = 0.77) (рис. 4). В группе ДМЖП+ПМК 12-, 36- и 42-месячная свобода соста-

вила 100%, 61±11.5% (95% ДИ 35.3;79.2%) и 61±11.5% (95%ДИ 35.3;79.2%), соответственно. В группе ДМЖП эти показатели 12-, 36- и 42-месячной свободы составили 100%, 52.9±12.1% (95%ДИ 27.6;73%) и 52.9±12.1% (95% ДИ 27.6;73%), соответственно.

Многофакторный анализ для развития МР $\geq 2+$ в отдаленном периоде выявил, что наличие умеренной резидуальной МР в раннем послеоперационном периоде было единственным фактором риска (табл. 4).

Выполнение одномоментной ПМК при закрытии ДМЖП до сих пор является дискуссионным вопросом. После диагностики порока МК в периоде раннего возраста, основная задача является отсрочить насколько это возможно необходимость хирургического вмешательства из-за высокого риска имплантации механического протеза, так как протезирование МК у детей сопровождается высоким уровнем реинтервенций и летальности [6, 7]. Тем не менее, реконструкция клапана предпочтительна для предотвращения развития ранней дилатации левых отделов сердца и развития легочной гипертензии.

Результаты хирургической коррекции врожденных аномалий МК в настоящее время неудовлетворительные, это связано с широким спектром морфологических аномалий клапанного аппарата, частым сочетанием с другой патологией сердца, с малой распространенностью и, как следствие, с недостаточным опытом хирургического вмешательства у пациентов раннего возраста, по сравнению с взрослыми больными [13]. Hisatomi и соавторы отмечают, что в большинстве случаев МР в сочетании с ДМЖП развивается из-за лево-правого сброса, который приводит к дилатации клапанного кольца, и таким образом, закрытие дефекта обычно приводит к улучшению функции МК. Также они считают, что раннее вмешательство на МК может отрицательно сказаться на дальнейшем росте клапанного кольца [8]. Исследование, опубликованное HwaJin Cho, подтверждает, что независимо от того выполнялась ПМК или нет, размер левого предсердия значительно уменьшается в течение первых 3 месяцев после операции, а к 12 месяцу – полость левого желудочка достигает нормальных размеров с редукцией кольца МК [5].

В нашем исследовании мы не обнаружили значимых различий относительно ремоделирования левого желудочка, степени МР и площади МР между группами в периоде наблюдения. Однако, некоторые пациенты без вмешательства на МК имели МР $\geq 2+$ в отдаленном периоде, но функция МК была значительно лучше, чем до операции, и не было выявлено признаков сердечной недостаточности. В настоящее время не существует общепринятых рекомендаций относительно вмешательства на МК у детей, поэтому решение о том, чтобы оставить МК интактным, основывается на предположении хирурга, что устранение сброса крови через ДМЖП приведет к нивелированию МР, несмотря даже на выраженную площадь регургитации, так как

в подавляющем большинстве случаев механизм МР представлен дилатацией кольца. Мы предполагаем, что одномоментная реконструкция МК при закрытии ДМЖП должна осуществляться только при оценке индивидуальных анатомических особенностей клапанной аномалии, так как дополнительное вмешательство на МК продляет время операции и время ишемии миокарда, и более того, не имеет особых преимуществ в отношении ремоделирования левого желудочка и МК. Остаточная МР в послеоперационном периоде обычно не влияет на функциональный статус пациентов при корректно подобранной терапии [9].

В недавнем исследовании, которое включало пациентов с ДМЖП и ПМК, Jang и соавторы настаивают, что реконструкция МК должна осуществляться при степени МР $\geq 2+$. Авторы сообщают о значительном улучшении показателей ЛЖ (конечный диастолический объем, фракция выброса) и функции МК в отдаленном периоде [10]. Мы обнаружили, что пациенты с изначальной степенью МР $2+$ не имели различий в отношении свободы от развития выраженной МР в отдаленном периоде вне зависимости от выполнения ПМК. Когда развиваются признаки сердечной недостаточности на фоне умеренной МР и меняется структура клапана, несмотря на пластику МК, обычно требуется протезирование клапана [3]. Для взрослой категории больных имеются более радикальные опции реконструкции МК, позволяющие отсрочить или вовсе избежать имплантации протеза, к таковым относится укрепление с помощью синтетических колец. Техники реконструктивных вмешательств на МК у детей ограничены шовными методами аннулопластики, которые позволяют редуцировать кольцо клапана и обеспечить удовлетворительную коаптацию створок. Walter и соавторы сообщают об улучшении клапанной функции после реконструкции с использованием полости из аутоперикарда, которая помимо того, что редуцирует диаметр кольца, не ограничивает его рост относительно площади поверхности тела [14, 15]. Не-

смотря на малый объем выборки в исследованиях, в настоящее время частота повторных вмешательств на МК, в том числе протезирования, остается достаточно высокой, достигая 19-36% [7, 15, 16].

Выраженность МР у пациентов с врожденной патологией МК не всегда зависит от морфологии клапана. Stellin с соавторами обозначили, что основной задачей, которую предстоит достигнуть при реконструктивном вмешательстве на клапане, является не «идеальная структура», а «идеальная функция» [13]. Пластика МК помогает достичь удовлетворительных результатов в раннем послеоперационном периоде, но из-за поздней реконфигурации левого желудочка и клапанного кольца, МР может вновь вернуться к прежнему объему [5].

Ограничения исследования

Наше исследование является ретроспективным и имеет небольшой объем выборки, что требует тщательной оценки при интерпретации полученных результатов. Дальнейшее изучение данного вопроса с большим объемом выборки и длительным периодом наблюдения необходимы для более точной оценки функции МК после ПМК и закрытия ДМЖП.

Вывод

У детей первого года жизни с ДМЖП в сочетании с МР, одномоментная пластика МК с закрытием ДМЖП не имеет преимуществ перед устранением лево-правого сброса. Пациенты после ПМК не имеют значимых различий в отношении ремоделирования левого желудочка и улучшения функции МК. Наличие умеренной МР в раннем послеоперационном периоде является непосредственным фактором риска развития МР $\geq 2+$ в отдаленном периоде наблюдения.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

- Carpentier A, Branchini B, Cour JC, Asfaou E, Villani M, Deloche A. Congenital malformations of the mitral valve in children. Pathology and Surgical Treatment. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1976; 72: 854.
- Banerjee A, Kohl T, Silverman NH. Echocardiographic evaluation of congenital mitral valve anomalies in children. *Am J Cardiol.* 1995; 76: 1284-91.
- Séguéla PE, Houyel L, Acar P. Congenital malformations of the mitral valve. *Arch Cardiovasc Dis.* 2011; 104(8-9): 465-79.
- Papadimitriou JM, Hopkins BE, Taylor RR. Regression of left ventricular dilation and hypertrophy after removal of volume overload. Morphological and ultrastructural study. *Circ Res.* 1974; 35: 127-35.
- Cho HJ, Ma JS, Cho YK, Ahn BH, Na KJ, Jeong IS. Timing in resolution of left heart dilation according to the degree of mitral regurgitation in children with ventricular septal defect after surgical closure. *J Pediatr.* 2014; 90: 7177.
- Williams WG, Pollock JC, Geiss DM, Trusler GA, Fowler RS. Experience with aortic and mitral valve replacement in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981; 81: 326-33.
- Kadoba K, Jonas RA, Mayer JE, Castaneda AR. Mitral valve replacement in the first year of life. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 100: 762-8.
- Hisatomi K, Isomura T, Sato T, Kosuga K, Ohishi K, Katoh H. Mitral valve repair for mitral regurgitation with ventricular septal defect in children. *Ann Thorac Surg.* 1996; 62: 1773-7.

9. Mahadin DR, Srivastava S, Parness IA, Nguyen K, Love BA, Walsh R. Outcomes of mitral regurgitation associated with large ventricular septal defect and a normal mitral valve apparatus: does intact atrial septum have an impact? *Pediatr Cardiol.* 2011; 32: 1128-31.
10. Jang WS, Kim WH, Cho JY, Choi K, Choi ES, Lee YO. Surgical indications and results of mitral valve repair in pediatric patients with ventricular septal defects accompanied by mitral valve regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2015; 99: 3: 891-7.
11. Uva MS, Galletti L, Gayet FL, Piot D, Serraf A, Bruniaux J. Surgery for congenital mitral valve disease in the first year of life. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 109: 164-76.
12. Wooler GH, Nixon PG, Grimshaw VA, Watson DA. Experience with the repair of the mitral valve in mitral incompetence. *Thorax.* 1962; 17: 49.
13. Stellin G, Padalino M, Milanese O, Vida V, Favaro A, Rubino M. Repair of congenital mitral valve dysplasia in infants and children: Is it always possible? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000; 18: 74-82.
14. Ando M, Takahashi Y. Durability of mitral valve repair performed before the age of 5 years. *Circ J.* 2016; 80: 1: 124-9.
15. Delmo Walter EM, Siniawski H, Ovroutski S, Hetzer R. Mitral valve growth after posterior annular stabilization with untreated autologous pericardial strip in children with mitral valve insufficiency. *Ann Thorac Surg.* 2010; 90: 5: 1577-85.
16. Delmo Walter EM, Komoda T, Siniawski H, Hetzer R. Surgical reconstruction techniques for mitral valve insufficiency from lesions with restricted leaflet motion in infants and children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 143: 4: 48-53.

Информация об авторах

1. Кулябин Юрий Юрьевич - врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: y.y.coolyabin@gmail.com
2. Соинов Илья Александрович - к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: i_soinov@mail.ru
3. Зубрицкий Алексей Викторович - врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, младший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: a_zubritskij@meshalkin.ru
4. Войтов Алексей Викторович - врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, младший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: a_vojtov@meshalkin.ru
5. Ничай Наталия Романовна - к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: n_nichay@meshalkin.ru
6. Горбатов Юрий Николаевич - д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, ведущий научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: yng@meshalkin.ru
7. Богачев-Прокофьев Александр Владимирович - д.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения приобретенных пороков сердца, руководитель центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина», e-mail: a_bogachev@meshalkin.ru
8. Караськов Александр Михайлович - академик РАН, профессор, д.м.н. директор ФГБУ «Новосибирский научный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина», e-mail: kam@meshalkin.ru

Information about the Authors

1. Yury Yurievich Kulyabin - doctor-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart diseases, Junior research fellow, E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC" , e-mail: y.y.coolyabin@gmail.com
2. Ilya Aleksandrovich Soinov - Ph.D., doctor-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart defects, research fellow, E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC", e-mail: i_soinov@mail.ru
3. Alexey Viktorovich Zubritsky - physician-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart diseases, Junior research fellow, E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC", e-mail: a_zubritskij@meshalkin.ru
4. Alexey Viktorovich Voytov - doctor-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart diseases, Junior research fellow, E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC", e-mail: a_vojtov@meshalkin.ru
5. Natalia Romanova Nichy - Ph.D., physician-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart defects, research fellow, E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC", e-mail: n_nichay@meshalkin.ru
6. Yuriy Nikolaevich Gorbach - M.D., Professor, physician-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart disease, the leading researcher of the E. N. Meshalkin center of advanced surgical technologies fsbi "SMRC", e-mail: yng@meshalkin.ru
7. Alexander Vladimirovich Bogachev-Prokofev - M.D., physician-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery acquired heart disease, head of the center for new surgical technologies fsbi "SMRC" to them Acad. E. N. Meshalkin», e-mail: a_bogachev@meshalkin.ru
8. Alexander Mikhailovich Karaskov - academician of RAS, Professor, Director of fsbi "Novosibirsk scientific medical research center named after academician E. N. Meshalkin», e-mail: kam@meshalkin.ru

Цитировать:

Кулябин Ю.Ю., Соинов И.А., Зубрицкий А.В., Войтов А.В., Ничай Н.Р., Горбатов Ю.Н., Богачев-Прокофьев А.В., Караськов А.М. Нужна ли коррекция на митральном клапане у младенцев с дефектом межжелудочковой перегородки и митральной регургитацией? *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 85-92. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-85-92.

To cite this article:

Kulyabin Y. Y., Soinov I. A., Zubritskiy A. V., Voitov A. V., Nichay N. R., Gorbatykh Y. N., Bogachev-Prokofiev A. V., Karaskov A. M. Does Mitral Valve Repair Matter in Infants with Ventricular Septal Defect Combined with Mitral Regurgitation? *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 85-92. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-85-92.

Новые данные по вариантной анатомии дугообразной линии (Arcuate Line by J. Douglas) апоневротического влагалища прямых мышц живота и их значение в герниологии

© А.В. ЧЕРНЫХ, Е.И. ЗАКУРДАЕВ, Е.Ф. ЧЕРЕДНИКОВ, В.Г. ВИТЧИНКИН

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

Цель. Изучить особенности вариантной анатомии дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота.

Материалы и методы. Исследовано 30 трупов людей обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки. На подготовленных во время аутопсии трупов препаратах мышечно-апоневротического слоя медиального отдела передней брюшной стенки определялась локализация дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота по срединной линии относительно пупочного кольца и верхнего края лобкового симфиза.

Результаты и их обсуждение. В изученном аутопсийном материале дугообразная линия апоневротического влагалища прямых мышц живота чаще всего располагалась ниже пупочного кольца (93%), причем в области верхней трети отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза (50%). У лиц женского пола дугообразная линия апоневротического влагалища прямой мышцы живота относительно пупочного кольца располагалась значительно ниже ($5,4 \pm 0,8$ см), по сравнению с лицами мужского пола ($3,5 \pm 0,7$ см).

Заключение. Полученные данные могут быть использованы при выполнении грыжесечения по поводу грыж различной локализации с целью профилактики интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: передняя брюшная стенка, прямая мышца живота, дугообразная линия, герниопластика

New Facts about Variant Anatomy of the Arcuate Line (Arcuate Line by J. Douglas) of the Rectus Sheath and their Importance in Herniology

© A.V. CHERNYH, E.I. ZAKURDAEV, E.F. CHEREDNIKOV, V.G. VITCHINKIN,

N. N. Burdenko Voronezh state medical university, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

The aim is studying features of topography of the arcuate line of the rectus sheath.

Materials and methods. There were studied 30 corpses of both sexes without signs of pathology of the anterior abdominal wall. During the autopsy of corpses, the muscular aponeurotic layer of the medial section of the anterior abdominal wall with fragments of the pubic bones, breast and costal arches was taken. Localization of the arcuate line of the rectus sheath in the midline relatively to the umbilical ring and the upper edge of the pubic symphysis was determined on the prepared anatomical preparations.

Results. In this studied autopsy material, the arcuate line of the rectus sheath was located below the umbilical ring in most cases (93%), by the way part of the upper third of the segment from the lower edge of the umbilical ring and the upper edge of the pubic symphysis (50%). In females, the arcuate line of the rectus sheath relative to the umbilical ring was located lower ($5,4 \pm 0,8$ cm), compared to males ($3,5 \pm 0,7$ cm).

Conclusion. The obtained data can be used in performing hernioplasty of variously localized hernias for the prevention of intra- and postoperative complications.

Key words: anterior abdominal wall, rectus abdominis muscle, arcuate line, hernioplasty

Грыжи передней брюшной стенки – одно из самых распространенных хирургических заболеваний [1-3]. Частота возникновения наружных грыж живота варьирует от 4 до 7% [2, 4, 5]. В лечении больных с наружными грыжами живота широко используются методы протезирующей герниопластики, многие из которых предполагают сепарацию апоневрозов и фасций в области прямых мышц живота (TAPP, sublaymesh, componentseparation и др.) [4-6]. При выполнении данных операций для профилактики интра- и послеоперационных осложнений важно знать и учитывать особенности топографии апоневротического влагалища прямых мышц живота, в том числе дугообразной линии (linea arcuata), что определяет практическую значимость ее изучения [6-8].

В доступной литературе описано положение дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота относительно пупочного кольца, верхнего края лобкового симфиза, а также линии, соединяющей передние верхние ости подвздошных костей [5, 9]. Известно, что дугообразная линия в большинстве случаев располагается на уровне нижних сухожильных перемычек прямых мышц живота, а случаи ее отсутствия чаще встречаются у лиц женского пола [8, 10]. В то же время, отсутствуют данные о половых и типовых различиях положения дугообразной линии, что определило выполнение данной работы [9, 11].

Распределение вариантов положения дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота относительно частей вертикального отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза, в зависимости от пола исследуемых лиц, абс. (%) / Distribution of varieties of the position of the arcuate line of the rectus sheath relatively to the parts of the vertical segment from the lower edge of the umbilical ring and the upper edge of the pubic symphysis, depending of the sex of the examined, abs. (%)

Пол / Sex	Верхняя / Upper 1/3	Средняя / Average 1/3	Нижняя / Lower 1/3
Мужской / Male	8 (53)*	4 (27)	3 (20)
Женский / Female	6 (46)	6 (46)	1 (8)

Примечание: * – различия между показателями внутри строки значимы при $p=0,05$. / Note: * - the differences between the indices within the line are significant at $p = 0.05$

Цель работы. Изучить особенности вариантной анатомии дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота.

Материалы и методы

Объектами исследования послужили 30 трупов людей обоего пола без признаков патологии передней брюшной стенки, среди которых было 18 (60%) трупов лиц мужского пола, умерших в возрасте $53,8 \pm 11,9$ лет, и 12 (40%) трупов лиц женского пола, скончавшихся в возрасте $51,9 \pm 13,2$ года.

Набор материала осуществлялся на базе БУЗ ВО «ВОБСМЭ». Секционное исследование трупов проводили через 10-20 часов от момента констатации смерти, в закрытом помещении с искусственным освещени-

ем при температуре воздуха 22°C и его относительной влажности 65-68%.

Во время аутопсии трупов производился забор мышечно-aponевротического слоя медиального отдела передней брюшной стенки (рис. 1) с частями костей, к которым прикреплялись прямые мышцы живота (сверху – мечевидный отросток грудины часть реберных дуг; снизу – часть тел лобковых костей, соединенных симфизом).

Далее, на подготовленных анатомических препаратах определялась локализации дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота по срединной линии относительно пупочного кольца и верхнего края лобкового симфиза.

При статистической обработке результатов исследования определялись среднее арифметическое



Рис. 1. Подготовка к забору мышечно-aponевротического слоя медиального отдела передней брюшной стенки: выполнен разрез кожи в области передней брюшной стенки по средней линии, кожно-жировые лоскуты отсепарованы в стороны до уровня латеральных краев прямых мышц живота. / Fig.1. Preparation for abstraction of the musculoaponevrotic layer of the medial department of the anterior abdominal wall: have completed the incision of the skin in the anterior abdominal wall in the midline, cellulocutaneous flaps are separated towards to the level of the lateral regions of the rectus abdominis.

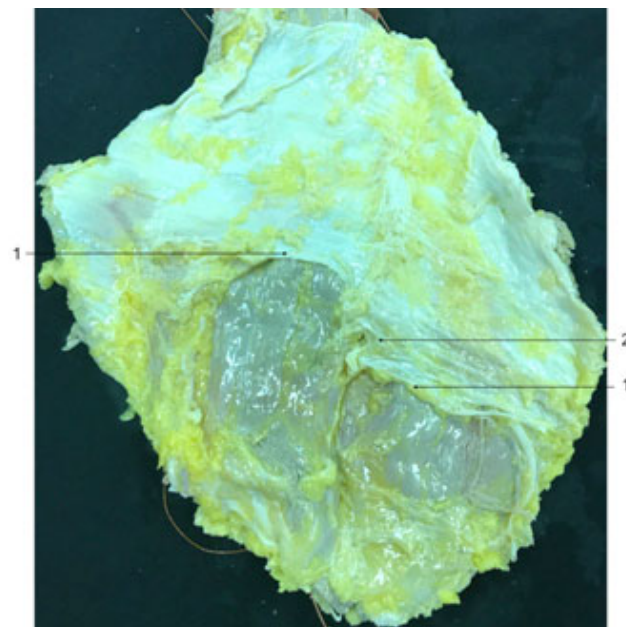


Рис. 2. Ассиметричное положение дугообразной линии апоневротического влагалища прямой мышцы живота (вид сзади). Обозначения: 1 – дугообразная линия апоневротического влагалища прямой мышцы живота; 2 – пупочное кольцо. / Fig. 2. The asymmetric position of the arcuate line of the rectus sheath (dorsal view). Table of symbols: 1 – arcuate line of the rectus sheath; 2 – umbilical ring.

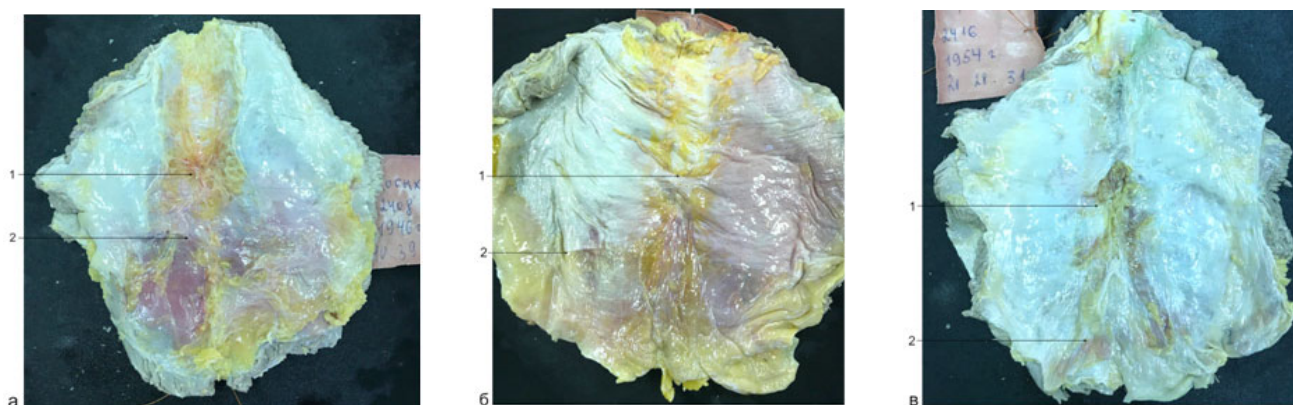


Рис. 3. Варианты положения дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота относительно частей вертикального отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза (вид сзади): а - в верхней 1/3; б - в средней 1/3; в - в нижней 1/3. Обозначения: 1 - пупочное кольцо; 2 - дугообразная линия апоневротического влагалища прямой мышцы живота. / Fig. 3. Variants of the position of the arcuate line of the rectus sheath relatively to the parts of the vertical segment from the lower edge of the umbilical ring and the upper edge of the pubic symphysis (dorsal view): a - in the upper 1/3; b - in the middle 1/3; c - at the bottom 1/3. Table of symbols: 1 - umbilical ring; 2 - arcuate line of the rectus sheath.

(М), стандартная ошибка среднего (m), критерии Манна-Уитни (U), Пирсона (χ^2). Различия показателей считались значимыми при доверительной вероятности $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В исследованном секционном материале дугообразная линия апоневротического влагалища прямой мышцы живота в большинстве случаев ($n=28$; 93%) располагалась ниже пупочного кольца. Среди остальных наблюдений ($n=2$; 7%) в одном случае дугообразная линия определялась на уровне пупочного кольца, а в другом – правая ее часть находилась на уровне пупочного кольца, а левая – на 2,6 см выше него (рис. 2).

Полученные данные несколько расходятся с литературными. Так, согласно R.P. Silvermanetal [6], дугообразная линия хоть и располагается чаще всего ниже пупочного кольца, но в 32,7% отмечается выше его уровня. Кроме того, исследования Р.О. Odulaetal. [9] показали, что дугообразная линия в 19,6% отсутствует, однако на изученном анатомическом материале аналогичных случаев не наблюдалось.

Далее установлено, что расстояние от нижнего края пупочного кольца до дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота по вертикальной оси варьировало от 1,9 до 14,0 см и в среднем составило $4,5 \pm 1,2$ см. Отмечено, что исследуемый показатель у лиц мужского пола составил $3,5 \pm 0,7$ см, а у лиц женского пола – $5,4 \pm 0,8$ см ($p=0,01$). Следовательно, у женщин дугообразная линия апоневротического влагалища прямых мышц живота располагается значительно ниже.

Относительно частей вертикального отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза, дугообразная линия апоневротического влагалища прямых мышц живота

чаще всего располагалась в области его верхней 1/3 ($n=14$; 50%), реже – средней 1/3 ($n=10$; 35%), и в некоторых случаях – нижней 1/3 ($n=4$; 15%) (рис. 3). У лиц мужского пола дугообразная линия в большинстве случаев располагалась в области верхней 1/3 указанного отрезка ($n=8$; 53%), а у лиц женского пола – одинаково частотой верхней и средней 1/3 ($n=6$; 46%) (табл. 1).

В случае расположения дугообразной линии апоневротического влагалища прямых мышц живота области верхней 1/3 вертикального отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза, расстояние от нижнего края пупочного кольца до исследуемой линии составило $2,7 \pm 0,4$ см, средней 1/3 – $4,9 \pm 0,8$ см, нижней 1/3 – $10,2 \pm 1,6$ см. Полученные данные могут позволить более точно прогнозировать локализацию дугообразной линии и правильно спланировать забор мышечно-кожных лоскутов передней брюшной стенки для пластических целей.

Выводы

Дугообразная линия апоневротического влагалища прямых мышц живота чаще всего располагается ниже пупочного кольца (93%) в области верхней 1/3 отрезка, соединяющего нижний край пупочного кольца и верхний край лобкового симфиза (50%).

У лиц женского пола дугообразная линия апоневротического влагалища прямой мышцы живота относительно пупочного кольца располагается значительно ниже ($5,4 \pm 0,8$ см), по сравнению с лицами мужского пола ($3,5 \pm 0,7$ см).

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Список литературы

1. Алексеева Н.Т., Карандеева А.М., Кварацхелия А.Г., Анохина Ж.А., Сerezhenko Н.П. Виды оссификации задней атлантотазы-лочной мембраны (аномалия Киммерле). *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2013; 3: 55-57.
2. Чередников Е.Ф., Полубкова Г.В., Глухов А.А., Скоробогатов С.А. Выбор способа хирургического лечения пациентов с послеоперационными срединными вправимыми грыжами на основе неинвазивной оценки внутрибрюшного давления. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2017; 2: 103-110.
3. Al-Momani H, Miller C, Stephenson BM. Stoma siting and the 'arcuate line' of Douglas: might it be of relevance to later herniation? *Colorectal Dis*. 2014; 2: 141-143.
4. Ansari MM. Arcuate line variations: Are they important for TEP surgeons. *Kuwait Medical Journal*. 2015; 4: 313-316.
5. Chirappapha P, Trikunagonvong N, Prapruttam D, Rongthong S, Lertsithichai P, Sukarayothin T. Donor-Site Complications and Remnant of Rectus Abdominis Muscle Status after Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous Flap Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2017; 5: 1387.
6. Cunningham SC, Rosson GD, Lee RH, Williams JZ, Lustman CA, Slezak S. Localization of the arcuate line from surface anatomic landmarks: a cadaveric study. *Annals of Plastic Surgery*. 2004; 2: 129-131.
7. Loukas M, Tubbs RS. Comment on "Locating the arcuate line of Douglas: Is it of surgical significance?". *Clin Anat*. 2010; 2: 246.
8. Messaoudi N, Amajoud Z, Mahieu G, Bestman R, Pauli S, Van Cleemput M. Laparoscopic arcuate line hernia repair. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2014; 3: 110-112.
9. Mwachaka PM, Saidi HS, Odula PO, Awori KO, Kaisha WO. Locating the arcuate line of Douglas: is it of surgical relevance? *Clin Anat*. 2010; 1: 84-86.
10. Saman M, Kadakia S, Ducic Y. Does the use of an acellular dermal graft in abdominal closure after rectus flap harvest impact the occurrence of post-operative hernia. *Oral Maxillofac Surg*. 2015; 4: 347-351.

References

1. Alekseeva NT, Karandeeva AM, Kvaratskheliya AG, Anokhina ZhA, Serezhenko NP. Types of ossification of the rear atlantization membrane (anomaly Kimmerle). *Zhurnal anatomii i gistopatologii*. 2013; 3: 55-57. (in Russ.)
2. Cherednikov EF, Polubkova GV, Glukhov AA, Skorobogatov SA. Choice of method of surgical treatment of patients with postoperative middle hernias pravilami based on non-invasive assessment of intra-abdominal pressure. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2017; 2: 103-110. (in Russ.)
3. Al-Momani H, Miller C, Stephenson BM. Stoma siting and the 'arcuate line' of Douglas: might it be of relevance to later herniation? *Colorectal Dis*. 2014; 2: 141-143.
4. Ansari MM. Arcuate line variations: Are they important for TEP surgeons. *Kuwait Medical Journal*. 2015; 4: 313-316.
5. Chirappapha P, Trikunagonvong N, Prapruttam D, Rongthong S, Lertsithichai P, Sukarayothin T. Donor-Site Complications and Remnant of Rectus Abdominis Muscle Status after Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous Flap Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2017; 5: 1387.
6. Cunningham SC, Rosson GD, Lee RH, Williams JZ, Lustman CA, Slezak S. Localization of the arcuate line from surface anatomic landmarks: a cadaveric study. *Annals of Plastic Surgery*. 2004; 2: 129-131.
7. Loukas M, Tubbs RS. Comment on "Locating the arcuate line of Douglas: Is it of surgical significance?". *Clin Anat*. 2010; 2: 246.
8. Messaoudi N, Amajoud Z, Mahieu G, Bestman R, Pauli S, Van Cleemput M. Laparoscopic arcuate line hernia repair. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2014; 3: 110-112.
9. Mwachaka PM, Saidi HS, Odula PO, Awori KO, Kaisha WO. Locating the arcuate line of Douglas: is it of surgical relevance? *Clin Anat*. 2010; 1: 84-86.
10. Saman M, Kadakia S, Ducic Y. Does the use of an acellular dermal graft in abdominal closure after rectus flap harvest impact the occurrence of post-operative hernia. *Oral Maxillofac Surg*. 2015; 4: 347-351.

Информация об авторах

1. Черных Александр Васильевич - д.м.н., профессор, первый проректор, заведующий кафедрой оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
2. Закурдаев Евгений Иванович - к.м.н., ассистент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
3. Чередников Евгений Федорович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии Воронежского государственного медицинского университета, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
4. Витчинкин Владимир Георгиевич - к.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии с топографической анатомией Воронежского государственного медицинского университета, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru

Information about the Authors

1. Alexander Vasilyevich Chernyh - M.D., Professor, first Vice rector, head at Department of operative surgery with topographic anatomy N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
2. Yevgeny Ivanovich Zakurdaev - Ph.D., assistant of Department of operative surgery with topographic anatomy N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
3. Evgeny Fedorovich Cherednikov - M.D., Professor, head of Department of surgery N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru
4. Vladimir Georgievich Vetchinkin - Ph.D., associate Professor in the Department of operative surgery with topographic anatomy N.N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: ezakurdaev@rambler.ru

Цитировать:

Черных А.В., Закурдаев Е.И., Чередников Е.Ф., Витчинкин В.Г. Новые данные по вариантной анатомии дугообразной линии (Arcuate Line by J. Douglas) апоневротического влагалища прямых мышц живота и их значение в герниологии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 93-96. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-93-96.

To cite this article:

Chernyh A.V., Zakurdaev E.I., Cherednikov E.F., Vitchinkin V.G. New Facts about Variant Anatomy of the Arcuate Line (Arcuate Line by J. Douglas) of the Rectus Sheath and their Importance in Herniology. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 93-96. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-93-96.

О критериях рентгеномографического исследования при хронической спаечной болезни

© М.А. НУРТДИНОВ, И.Ф. СУФИЯРОВ, Г.Р. ЯМАЛОВА, А.А. ШАКИРЬЯНОВ

Башкирский государственный медицинский университет, ул. Ленина, д. 3, Уфа, 450000, Российская Федерация

Актуальность. Проблема определения показаний к хирургическому лечению при спаечной болезни брюшины является актуальной, в связи с отсутствием достоверных критериев, позволяющих на ранних этапах выявить кишечную непроходимость.

Цель. Провести компаративный анализ возможностей рентгеновской компьютерной томографии при хронической спаечной болезни брюшины и спаечной болезни брюшины с непроходимостью.

Материалы и методы. Авторами проведено исследование рентгеномографической картины хронической спаечной болезни брюшины в двух группах больных: без непроходимости (6 человек) и в группе больных с непроходимостью (5 пациентов). Рентгеновская компьютерно – томографическая диагностика осуществлялась на аппарате Aquilion RXL, Toshiba (Япония) для построения виртуальной модели применялось программное обеспечение VitreaAdvanced. Для сравнительного анализа использовалась непараметрическая статистика с вычислением критерия Пирсона, с поправкой Йетса.

Результаты. Авторами были предложены критерии рентгеномографического исследования, позволяющие дифференцировать спаечную кишечную непроходимость от обострения спаечной болезни брюшины. К этим признакам авторы относят пневмотизированные петли кишечника, наличие жидкости в просвете тонкой кишки, скопление жидкости более 200,0 мл в двух и более областях, утолщение кишечной стенки более 2,1 мм.

Заключение. Было показано, что использование разработанного комплекса признаков в диагностике заболевания положительно влияет на результаты хирургического лечения.

Ключевые слова: спаечная болезнь брюшины, спиральная компьютерная томография

About Criteria of X-Ray Study in Chronic Palace Disease of Bruceur

© M.A. NURTDINOV, I.F. SUFIAYROV, G.R. YAMALOVA, A.A. SHAKIRIANOV

Medicine Bashkir state University, 3 Lenin str., Ufa, 450000, Russian Federation

Relevance. The problem of determining indications for surgical treatment for peritoneal peritoneal disease is relevant in connection with the lack of reliable criteria that allow us to detect intestinal obstruction at early stages.

The aim of the study was to conduct a comparative analysis of the possibilities of X-ray computed tomography in chronic peritoneal peritoneal disease and peritoneal peritoneal disease with obstruction.

Material and methods. The authors studied the x-ray picture of chronic peritoneal peritoneal disease in two groups of patients, without obstruction (6 patients) and in the group of patients with obstruction (5 patients). X-ray computer tomography diagnostics was carried out using the Aquilion RXL, Toshiba Japan, Vitrea Advanced software was used to build the virtual model. For the comparative analysis, nonparametric statistics were used to calculate the Pearson criterion, with the Yates correction.

Results. The authors proposed the criteria of X-ray tomographic examination, which allow differentiating the adhesive intestinal obstruction from exacerbation of peritoneal adhesion. To these signs, the authors refer, pneumatized loops of the intestine, the presence of fluid in the lumen of the small intestine, the accumulation of fluid more than 200.0 ml, in two or more areas, thickening of the intestinal wall more than 2.1 mm.

Conclusion. It was shown that the use of the developed complex of symptoms in the diagnosis of the disease positively affects the results of surgical treatment.

Key words: peritoneal adhesions, spiral computed tomography

Проблема лечения хронической спаечной болезни брюшины (ХСББ) является актуальной, в связи с тем, что отсутствуют объективные критерии некроза кишечной стенки, что не позволяет точно установить время начала операции. Кроме того, наличие массивного спаечного процесса в брюшной полости нередко ограничивает возможности использования лапароскопических технологий, поскольку выявить участок брюшной стенки, свободный от сращений, крайне сложно. В этой связи представляется весьма важным исследование возможностей современной рентгеновской техники, в частности, рентгеновской компьютерной томографии [1, 2, 3, 4].

Цель исследования – провести компаративный анализ возможностей рентгеновской компьютерной томографии при хронической спаечной болезни брюшины и спаечной болезни брюшины с непроходимостью.

Материалы и методы

Основную группу составили 6 больных с хронической спаечной болезнью брюшины (ХСББ), контрольную – 5 человек со спаечной болезнью брюшины с непроходимостью. Возраст больных был от 29 до 75 лет, средний возраст в основной группе составил 46,3±6,4 года, в группе сравнения 49,7±5,6 лет.

Результаты рентгеномографического исследования в первой и второй группах / Results
rentgenokhirurgicheskogo studies in first and second groups

№	Признак / Sign	1 группа, n=6 / 1 group, n=6	2 группа, n=5 / 2 group, n=5	χ^2 , поправка Йетса/ the Yates ' correction
1	Рендеринг дилатированных петель кишечника, баллы / Rendering of dilated intestinal loops, points	1	3	0,3104 0,6678
2	Диаметр тонкой кишки внутренний, см / The diameter of the small intestine internal, sm	2,3±0,2	3,4±0,2	0,5896 1,000
3	Диаметр тонкой кишки наружный, см / The diameter of the small intestine outer, sm	2,3±0,1	3,5±0,1	0,5896 1,000
4	Толщина тонкой кишки, мм / The thickness of the small intestine, mm	2<	2,1	0,0000
5	Характер содержимого кишечника / The character of the intestinal contents			
5.1	Газ, баллы / Gas, points	1	3	0,3104 0,6678
5.2	Жидкость, баллы / Liquid, points	1	3	0,3104 0,6678
6	Сглаженность гаустрации, баллы / The smoothness of haustration, scores	1	3	0,3104 0,6678
7	Инфильтраты в брюшной полости, баллы / Infiltrates in the abdominal cavity, points	2	3	0,5896 1,0000
8	Отсутствие смещения петель кишечника относительно друг друга, баллы / The absence of displacement of bowel loops relative to each other, the points	2	3	0,5896 1,0000
9	Жидкость в брюшной полости, мл / Fluid in the abdominal cavity, ml	50,9±13,6	200,0±56,7	0,0000

Пациенты основной и контрольной групп были сопоставимы по полу. Мужчин было – 7 (63,6%), женщин – 4 (36,4%).

Пациентам с ХСББ в условиях экстренной хирургии проводился минимум клинического традиционного обследования, включавшего клинические, инструментальные и лабораторные методы исследований.

Общеклиническое обследование проводилось традиционными методами и включало изучение жалоб, анамнеза, общего и локального статуса. Кроме того, обязательным считали проведение пробы Напалкова, а также ультразвуковую томографию органов брюшной полости.

Рентгеновская компьютерно – томографическая диагностика осуществлялась на аппарате Aquilion RXL, Toshiba (Япония), для построения виртуальной модели применялось программное обеспечение VitreaAdvanced.

Статистический анализ проводили в помощью Statistica 12 Trial, в том числе с вычислением критерия Chi-square с поправкой Йетса, в ряде случаев осуществлялась аппроксимация переменных.

Результаты и их обсуждение

Рентгеномографическое исследование органов брюшной полости проводилось больным со спаечной болезнью брюшины при поступлении в стационар, а в случае отсутствия клинической картины непроходимости и данных инструментальных методов обследования, то и на 2-е сутки.

Изучалось:

- 1) наличие жидкости в брюшной полости;
- 2) диаметр кишки;

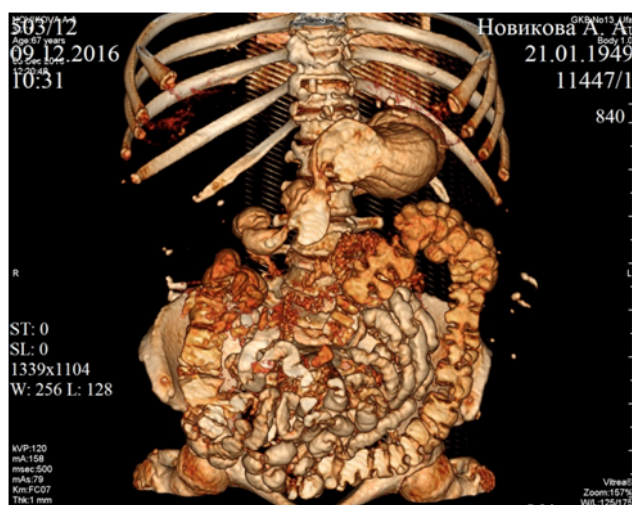


Рис. 1. Рентгеномографическая картина с 3D визуализацией при хронической спаечной болезни брюшины. / Fig. 1. Rentgenologicsky picture with 3D visualization in chronic adhesive disease of the peritoneum.

- 3) толщина стенки кишки;
- 4) структура стенки кишки;
- 5) содержимое кишки;
- 6) сглаженность гаустрации;
- 7) инфильтраты в брюшной полости;
- 8) Отсутствие смещения петель кишечника относительно друг друга, баллы;
- 9) Жидкость в брюшной полости, мл.

Во второй группе больных с развившейся кишечной непроходимостью – 5 человек (тошнота, рвота, вздутие живота, отсутствие стула и газов) – наблюдалось наличие жидкости, визуализировались дилатированные кишечные петли, значения диаметра кишки составили, $3,21 \pm 0,12$ см.

При проведении рентгеномографического исследования мы выделили на основании визуально-синкретического анализа, 4 степени выраженности признака и оценивали их в баллах: 0 баллов - отсутствие признака, 1 балл - слабое проявление, 2 балла - умеренное проявление, 3 балла - сильное проявление признака. В итоге по каждому количественному признаку вычислялось среднее значение (табл. 1).

По нашим данным, для спаечной болезни брюшины без непроходимости характерны следующие рентгеномографические признаки: незначительно пневматизированные петли кишечника, отсутствие или небольшое скопление жидкости в просвете тонкой кишки локально в одной или двух областях, стенка кишки не утолщена. Незначительное количество выпота в свободной брюшной полости ($50,9 \pm 13,6$ мл). Подобная рентгеномографическая картина была характерна для первой группы больных, в такой ситуации, дальнейшее рентгеномографическое наблюдение проводили на 2-е сутки (рис. 1).

Разумеется, в любом случае данные спиральной компьютерной томографии сопоставляли с данными клинической картины и ультразвукового исследования.

Выраженные изменения, характеризующиеся значительным расширением петель тонкой кишки, заполненных жидким содержимым без пузырьков газа, утолщением стенок и изменением структуры кишечной стенки в нескольких областях брюшной полости, скоплением свободной жидкости (табл. 1), указывают на острую кишечную непроходимость при СББ.

Точность рентгеновской компьютерной томографии в диагностике кишечной непроходимости при ХСББ составила 87%, чувствительность - 85%, специфичность - 83%.

Использование рентгеномографического исследования позволило избежать напрасного оперативного вмешательства у больных основной группы, в контрольной группе оперированы 3-е пациента, у остальных непроходимость купирована консервативно. В основной группе и группе контроля летальности не было. В группе контроля у двух больных были послеоперационные осложнения: у одного пациента гипостатическая пневмония (20,0%), в второго нагноение послеоперационной раны (20,0%).

Мы убедились, что рентгеновская компьютерная томография по информативности в определении диаметра, утолщения стенки кишки не уступает рентгенологическому исследованию. Рентгеномографическая информация о толщине стенки кишки, локализации висцеропариетальных сращений, наличии свободной жидкости и др. не может быть получена в условиях традиционного рентгенологического исследования. 3D визуализация является существенным преимуществом этого метода и позволяет проводить рендеринг в разных плоскостях, что дает возможность определиться с оптимальным доступом в случае предполагаемого лапароскопического способа операции. Таким образом, не отвергая значения и ценности рентгенологического исследования больных с кишечной непроходимостью, можно утверждать, что рентгеновская компьютерная томография может дополнять диагностическую информацию, а со временем в значительной мере заменит рентгенологический метод.

В отличие от ультразвукового исследования, спиральная томография позволяет документировать результаты и это является важнейшим аргументом в пользу исследовательского потенциала данного метода.

Вывод

Рентгеномографическое исследование органов брюшной полости позволяет дифференцировать хроническую спаечную болезнь брюшины от острой спаечной кишечной непроходимости, уточнить диагноз в ранние сроки и предотвратить развитие тяжелых осложнений. В тоже время, небольшой объем полученного материала требует дальнейших исследований в этой области.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Список литературы

1. Бородин В. П. Острая странгуляционная толстокишечная непроходимость (заворот) в раннем периоде после кесарева сечения. *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2001; 160: 6: 85-86.
2. Нуртдинов М.А., Ямалова Г.Р., Суфияров И.Ф., Хабилов Р.Р. О роли рентгеномографического исследования в лапароскопическом лечении спаечной болезни брюшины при сочетании с желчнокаменной болезнью. *Современные проблемы науки и образования*. 2017; 3: 21.
3. Плечев В.В., Латыпов Р.З., Тимербулатов В.М. *Хирургия спаечной болезни брюшины (руководство)*. Уфа, Изд. «Башкортостан». 2015; 748.
4. Хасанов А.Г., Суфияров И.Ф., Нигматзянов С.С., Матигуллин Р.М. Способ хирургического лечения и профилактики послеоперационных перитонеальных спаек. *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова*. 2008; 3: 43-45.

Информация об авторах

1. Нуртдинов Марат Акдасович - д.м.н., профессор кафедры хирургических болезней Башкирского государственного медицинского университета, e-mail: nurtdinovma68@mail.ru
2. Суфияров Ильдар Фанусович - доцент, декан педиатрического факультета Башкирского государственного медицинского университета, e-mail: ildars74@mail.ru
3. Ямалова Гузель Ришатовна - заведующая отделением компьютерной томографии, e-mail: guzon78@mail.ru
4. Шакирьянов Аяз Алмазович - студент Башкирского государственного медицинского университета, e-mail: shakir-ayaz@mail.ru

Цитировать:

Нуртдинов М.А., Суфияров И.Ф., Ямалова Г.Р., Шакирьянов А.А. О критериях рентгеномографического исследования при хронической спечной болезни. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 97-100. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-97-100.

To cite this article:

Nurtdinov M.A., Sufiyarov I.F., Yamalova G.R., Shakirianov A.A. About Criteria of X-Ray Study in Chronic Palace Disease of Bruceur. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 97-100. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-97-100.

References

1. Borodinov VP. Acute strangulated bowel obstruction (volvulus) in the early period after cesarean section. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova*. 2001; 160: 6: 85-86. (in Russ.)
2. Nurtdinov MA, lamalova GR, Sufiyarov IF, Khabirov RR. On the role rentgenokhirurgicheskogo research in laparoscopic treatment of adhesive disease of the peritoneum when combined with cholelithiasis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017; 3: 21. (in Russ.)
3. Plechev VV, Latypov RZ, Timerbulatov VM. *Khirurgiya spaечноi bolezni bryushiny (rukovodstvo)*. Ufa, Izd. «Bashkortostan». 2015; 748. (in Russ.)
4. Khasanov AG, Sufiyarov IF, Nigmatzianov SS, Matigullin RM. Method of surgical treatment and prevention of postoperative peritoneal adhesions. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I.Pirogova*. 2008; 3: 43-45.(in Russ.)

Information about the Authors

1. Marat Axadovich Nurtdinov -M.D., Professor of the surgical diseases chair Medicince Bashkir state University, e-mail: nurtdinovma68@mail.ru
2. Ildar Fanusovich Sufiyarov - associate Professor, Dean of the pediatric faculty Medicince Bashkir state University, e-mail: ildars74@mail.ru
3. Guzel Rishatovna Yamalova - head of the Department of computed tomography, e-mail: guzon78@mail.ru
4. Ayaz Almazovich Shakirianov - student Medicince Bashkir state University, e-mail: shakir-ayaz@mail.ru

Ультразвуковая эксцизия инфицированных сетчатых имплантатов после герниопластики

© В.С. ПАНТЕЛЕЕВ^{1,2}, В.А. ЗАВАРУХИН², М.П. ПОГОРЕЛОВА^{1,2}

¹Башкирский государственный медицинский университет, ул. Ленина, д. 3, Уфа, 450000, Российская Федерация

²Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, ул. Достоевского, д. 132, Уфа, 450005, Российская Федерация

Актуальность. Инфицирование сетчатых имплантатов («сетка»), установленных во время герниопластики серьезная проблема, которая не имеет однозначного подхода к своему решению. Решившись на оперативное вмешательство, связанное с удалением несостоявшегося имплантата хирургу предстоит столкнуться с определенными техническими сложностями, обусловленными наличием фиброзно-грануляционных сращений, не позволяющими выполнить операцию без травмирования здоровых окружающих имплантат тканей.

Цель. Улучшить результаты оперативных вмешательств, связанных с удалением сетчатых имплантатов при помощи ультразвуковой кавитации.

Материалы и методы. Анализирован опыт лечения больных, которым в условиях Республиканской клинической больницы им. Г.Г. Куватова, г. Уфа, с 2000 по 2017 год производились оперативные вмешательства, связанные с удалением инфицированных сетчатых имплантатов, установленных ранее по поводу вентральных грыж различной локализации. Почти всем пациентам протезирующая герниопластика производилась в других медицинских организациях – центральные районные и городские больницы (ЦРБ и ЦГБ) Республики Башкортостан. В исследование были включены 89 пациентов, которые были разделены на две группы: основную (41 человек), где во время этапа отделения имплантата от тканей брюшной стенки и последующей обработки раневой поверхности использовался ультразвук, и группу сравнения (48 человек), в которой все этапы оперативного пособия выполнялись только при помощи обычных хирургических инструментов.

Заключение. Исследование показало, что применение ультразвуковой кавитации раствора антисептика позволяет добиться деликатного отделения инфицированных сетчатых имплантатов от брюшной стенки без ее повреждения с хорошим бактерицидным эффектом, а также добиться сокращения возникновения рецидивных грыж.

Ключевые слова: герниопластика, ультразвук, инфицированные сетчатые имплантаты

Ultrasonic Excision of Infected Mesh Implants after Hernioplasty

© V.S. PANTELEEV^{1,2}, V.A. ZAVARUKHIN², M.P. POGORELOVA^{1,2}

¹Bashkir State Medical University, 3 Lenina str., Ufa, 450000, Russian Federation

²G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, 132 Dostoevsky str., Ufa, 450005, Russian Federation

Relevance. In hernioplasty, infection of mesh implants is a serious problem, which does not have an unambiguous solution. The surgeon, who decided to remove the failed implant, will face certain technical difficulties associated with the presence of fibrous-granulation melts, which do not allow to perform the operation without injuring healthy tissues around the implant.

The aim is to improve the results of surgical interventions associated with the removal of mesh implants with ultrasonic cavitation.

Methods. We have analyzed our own experience in the treatment of patients who underwent surgery associated with the removal of infected mesh implants previously installed for ventral hernias of different localization in the Republican clinical hospital named after G. G. Kuvatov (Ufa) from 2000 to 2017. The study included 89 patients who were divided into two groups: the main group (41 patients) where ultrasound was used during the stage of implant separation from the abdominal wall tissues and subsequent treatment of the wound surface, and the comparison group (48 patients) in which all stages of the surgical allowance were performed only with using conventional surgical instruments.

Results. The study showed that the using of ultrasound cavitation of the antiseptic solution allows to achieve a delicate separation of infected mesh implants from the abdominal wall without damaging it with a good bactericidal effect, and to reduce the occurrence of recurrent hernias.

Conclusions. Thus, the separation of the mesh implant without damage to the underlying tissues of the abdominal wall allows us to save their frame, and therefore prevent the possible recurrence of hernia.

Key words: hernioplasty, ultrasound, infected mesh implants

Инфицирование сетчатых имплантатов, устанавливаемых во время протезирующей пластики грыжевых дефектов брюшной стенки, является осложнением, при котором изначально применяется максимально все возможное для его купирования [4, 6]. Однако понимая, что потенциал консервативных мероприятий исчерпан, а проблема не решена, хирург в этой или уже другой медицинской организации, все же приходится прибегать к повторным оперативным вмешательствам. Операции эти связаны с удалением не прижившихся имплантатов, которые в результате инфицирования как минимум снижают качество жизни из-за многодневных (месяцы) перевязок, и как максимум могут привести к развитию флегмоны с некрозом брюшной стенки. Выставив показания к извлечению имплантата («сетка»), приходится задумываться над тем, как это лучше выполнить, поскольку от момента его установки проходит немало времени и он, не смотря на инфицирование, достаточно прочно фиксируется к окружающим его тканям фиброзно-грануляционными сращениями. Поэтому оперативное пособие, связанное с экзизицией несостоявшихся, в связи с инфицированием имплантатов, должно быть акцентировано на том, как выделить «сетку» полностью, без оставления ее фрагментов, скрытых в сращениях и, в то же время, добиться бактерицидного эффекта, а также не допустить повреждения жизнеспособных тканей брюшной стенки с целью профилактики рецидивных грыж.

Цель - улучшить результаты оперативных вмешательств, связанных с удалением сетчатых имплантатов при помощи ультразвуковой кавитации.

Материалы и методы

Нами проанализирован собственный опыт лечения больных, которым в условиях Республиканской клинической больницы им. Г.Г. Куватова, г. Уфа с 2000 по 2017 годы производились оперативные вмешательства, связанные с удалением инфицированных сетчатых имплантатов, установленных ранее по поводу вентральных грыж различной локализации. Почти всем пациентам протезирующая герниопластика

производилась в других медицинских организациях – центральные районные и городские больницы (ЦРБ и ЦГБ) Республики Башкортостан. Всего же в Республике за один календарный год в среднем выполняется 8000 герниопластик, при различных вентральных грыжах, из которых около 85% являются протезирующими. Время от установки имплантатов до поступления больных на оперативное лечение по их удалению варьировало от 3-х недель до 1,5 лет, в среднем равнялось 9 месяцам. В первые 3 недели нами были оперированы 4 пациента по экстренным показаниям, в связи с нагноением послеоперационной раны и развитием флегмоны брюшной стенки. Остальных больных оперировали в более поздние сроки, в связи с неэффективностью консервативного лечения и усталостью самих пациентов от наличия кожных свищей с выделениями, требующими ухода и постоянных перевязок. Всего оперативному лечению подверглось 89 человек, из которых 41 пациенту при извлечении «сеток» применена разработанная нами методика ультразвуковой экзизии имплантатов, а у 48 больных операции производились с использованием традиционных хирургических инструментов (табл. 1.)

Эффект предложенной операции заключается в том, что под действием ультразвуковых волн происходит кавитация жидкой субстанции [2], в наших случаях это 0,2% раствор водного хлоргексидина биглюконата, сопровождающаяся гидравлическими ударами и приводящая к разрушению фиброзно-грануляционных сращений между имплантатом и подлежащими к нему тканями. Кроме того, что хлоргексидин является жидкой субстанцией для гидравлического удара, он же еще и как антисептик губительно действует на микроорганизмы в зоне оперативного вмешательства. Сама методика оперативного пособия проводилась таким образом, что между установленным имплантатом и окружающими тканями непрерывно подавался 0,2% раствор водного хлоргексидина биглюконата в течение всего ультразвукового воздействия. Средняя скорость ультразвуковой обработки составляла 2,0 см²/мин, а количество используемого раствора антисептика зависело от площади брюшной стенки занимаемой

Таблица 1/Table 1

Методы ранее проведенных герниопластик по группам / Methods of previous hernioplasty in groups

Методы герниопластики / Methods of hernioplasty	Основная группа (n=41) / BasicGroup (n = 41)	Группа сравнения (n=48) / Comparison group (n = 48)	Всего (n=89) / Total (n = 89)
Лихтенштейна при паховых грыжах / Liechtensteinforinguinalhernias	14	17	31
Радикальная при вентральных грыжах «Onlay» /Radical with ventral hernias «Onlay»	23	28	51
Паллиативная при вентральных грыжах «Onlay» / Palliative for ventral hernias «Onlay»	3	1	4
Радикальная при вентральных грыжах «Sublay» / Radical with ventral hernias «Sublay»	1	2	3

Таблица 2 / Table 2

Осложнения и операции по их ликвидации / Complications and operations for their elimination

Послеоперационные осложнения (пациенты / операции) / Postoperative complications (patients / operations)	Основная группа (n=41) / Basic Group (n = 41)	Группа сравнения (n=48) / Comparison group (n = 48)	Всего (n=89) / Total (n = 89)
Не удаленные фрагменты «сеток» (пациенты / повторная эксцизия) / Not deleted fragments of "grids" (patients / reexcision)	1/1	6/10	7/11
Вторичное нагноение с некрозом раны (пациенты / некрэктомия) / Secondary suppuration with wound necrosis (patients / necrotomy)	1/2	7/21	8/23
Раневое кровотечение (пациенты / остановка кровотечения) / Wound bleeding (patients / stopbleeding)	-	3/2	3/2
Эвентрация (пациенты / ушивание) / Event (patients / suturing)	1/1	3/5	4/6

Таблица 3 / Table 3

Рецидивы образования паховых и вентральных грыж / Recurrence of inguinal and ventral herniaformation

Пациенты / Patients – 74 (100%)							
Рецидивы паховых грыж / Recurrences of inguinal hernias				Рецидивы вентральных грыж / Recurrences of ventral hernias			
Основная группа (n=10) / Basic Group (n = 10)		Группа сравнения (n=13) / Comparison group (n = 13)		Основная группа (n=24) / Basic Group (n = 24)		Группа сравнения (n=27) / Group comparisons (n = 27)	
абс. / n	%	абс. / n	%	абс. / n	%	абс. / n	%
4	40,0	9	69,2	4	16,7	9	33,3
Всего рецидивов / Total relapses – 26 (35,1%)							

имплантатом. После операции пациентам основной группы проводилась ежедневная аппликационная лазеротерапия на рану через повязку длиной волны 0,89 мкм курсом 7-10 процедур.

Результаты и их обсуждение

Количество возникших осложнений в ближайшем послеоперационном периоде, а также названия и количество повторных оперативных пособий направленных на их ликвидацию представлено в таблице 2.

В отдаленном послеоперационном периоде (от 1,0 до 1,5 лет) из 89 человек нам удалось осмотреть 74 пациента, у которых мы, прежде всего, обращали внимание на рецидивное образование грыж, которое, в общем, диагностировано у 26 исследуемых (табл. 3). Все больные были оперированы, причем на повторную протезирующую герниопластику согласились только 10 человек, а остальным 16 пациентам выполнена натяжная аутопластика.

Заключение

Исследование показало, что применение ультразвуковой кавитации раствора антисептика позволяет

добиться деликатного отделения инфицированных сетчатых имплантатов от брюшной стенки без ее повреждения с хорошим бактерицидным эффектом. Малотравматичное отделение «сетки» удается за счет четкого попадания кавитируемого ультразвуком антисептика в слой между имплантатом и тканями брюшной стенки, коим являются фиброзно-гранулезные сращения. Особенно это имеет большое значение у больных, которым выполняется радикальная протезирующая герниопластика при вентральных грыжах способом «Onlay», т.е. тогда когда имплантат укладывается на брюшную стенку поверх уже наложенных швов соединяющих апоневроз «край-в-край». В этих случаях отделение «сетки» без повреждения подлежащих тканей брюшной стенки позволяет сохранить их каркас, а значит препятствовать в последующем рецидиву образования грыжи.

Дополнительная информация**Конфликт интересов**

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

Список литературы

1. Лаврешин П.М., Гобедзешвили В.К., Юсупова Т.А. Дифференциальный подход к лечению послеоперационных вентральных грыж. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2014; 3: 246 – 251.
2. Пантелеев В.С., Заварухин В.А., Мушарапов Д.Р., Чингизова Г.Н. Применение низкочастотного ультразвука и фотодитазина в сочетании с лазероантибиотикотерапией у больных с гнойно-некротическими ранами. *Казанский медицинский журнал*. 2011; 2: 61 – 63.
3. Тимошин А.Д., Юрасов А.В., Шестаков А.Л. *Хирургическое лечение паховых и послеоперационных грыж брюшной стенки*. Москва. 2003; 144.
4. Szczerba S., Dumanian G. Definitive surgical treatment of infected or exposed ventral hernia mesh. *Annals of Surgery*. 2003; 237: 3: 437–441.
5. Stoppa R. Wrapping the visceral sac into a bilateral mesh prosthesis in groin hernia repair. *Hernia*. 2003; 7: 2 -12.
6. Jezupors A. The analysis of infection after polypropylene mesh repair of abdominal wall hernia. *World J Surgery*. 2006; 30: 12: 2270–2278; discussion 2279–2280.
7. Haridas M., Malangoni M. Predictive factors for surgical site infection in general surgery. *Surgery*. 2008; 144: 496–501.

Информация об авторах

1. Пантелеев Владимир Сергеевич - д.м.н., доцент, заведующий отделением лазерной хирургии Республиканской клинической больницы им. Г.Г. Куватова, e-mail: w.s.panteleev@mail.ru
2. Заварухин Виталий Анатольевич – врач-хирург отделения гнойной хирургии Республиканской клинической больницы им. Г.Г. Куватова, e-mail: rcb@mail.ru
3. Погорелова Мария Павловна – аспирант кафедры общей хирургии с курсом лучевой диагностики Башкирского государственного медицинского университета, e-mail: mberdnikova81@mail.ru

Цитировать:

Пантелеев В.С., Заварухин В.А., Погорелова М.П. Ультразвуковая эксцизия инфицированных сетчатых имплантатов после герниопластики. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 101-104. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-101-104.

To cite this article:

Panteleev V.S., Zavarukhin V.A., Pogorelova M.P. Ultrasonic Excision of Infected Mesh Implants after Hernioplasty. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 101-104. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-101-104.

References

1. Lavreshin PM, Gobedzheshvili VK, Iusupova TA. Differential approach to the treatment of postoperative ventral hernias. *Vestnik eksperimental'noi i klinicheskoi khirurgii*. 2014; 3: 246 – 251. (in Russ.)
2. Panteleev VS, Zavarukhin VA, Musharapov DR, Chingizova GN. Application of low frequency ultrasound and photoditazine in combination with laseropuncture in patients with purulent-necrotic wounds. *Kazanski meditsinskii zhurnal*. 2011; 2: 61 – 63. (in Russ.)
3. Timoshin AD, Iurasov AV, Shestakov AL. *Khirurgicheskoe lechenie pakhovykh i posleoperatsionnykh gryzh bryushnoi stenki*. Moskva. 2003; 144. (in Russ.)
4. Szczerba S, Dumanian G. Definitive surgical treatment of infected or exposed ventral hernia mesh. *Annals of Surgery*. 2003; 237: 3: 437–441.
5. Stoppa R. Wrapping the visceral sac into a bilateral mesh prosthesis in groin hernia repair. *Hernia*. 2003; 7: 2 -12.
6. Jezupors A. The analysis of infection after polypropylene mesh repair of abdominal wall hernia. *World J Surgery*. 2006; 30: 12: 2270–2278; discussion 2279–2280.
7. Haridas M, Malangoni M. Predictive factors for surgical site infection in general surgery. *Surgery*. 2008; 144: 496–501.

Information about the Authors

1. Vladimir Sergeevich Panteleev - M.D., associate professor, head of the department of laser surgery of the G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, e-mail: w.s.panteleev@mail.ru
2. Vitaliy Anatolyevich Zavarukhin - surgeon of the department of purulent surgery of the G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, e-mail: rcb@mail.ru
3. Maria Pavlovna Pogorelova - post-graduate student of the Department of General Surgery with a course of radiation diagnosis at the Bashkir State Medical University, e-mail: mberdnikova81@mail.ru

Комплексное лечение осложненной флегмоны верхней конечности на фоне сахарного диабета при коинфекции ВИЧ и вирусном гепатите

© В.В. БЕСЧАСТНОВ, М.А. СИЗОВ, М.В. БАГРЯНЦЕВ, Ю.В. ТРЕТЬЯКОВ, М.Г. РЯБКОВ

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

Актуальность. Несмотря на активную разработку и внедрение в клиническую практику новых групп антибактериальных препаратов, основой лечения гнойно-септических заболеваний мягких тканей является вскрытие и хирургическая обработка гнойного очага. В настоящее время, в связи с распространенностью антибиотикорезистентности даже «диких» микроорганизмов, распространенности среди лиц трудоспособного возраста инфекционных заболеваний, влияющих на иммунный статус организма (гепатиты, туберкулез, ВИЧ), а также пандемии диабета, актуальность вопросов хирургического лечения распространенных гнойных процессов в области верхней конечности и грудной клетки вновь выросла.

Цель. Показать возможность распространения гнойного процесса левой верхней конечности с нижней трети плеча в дистальном направлении до пространства Пирогова-Парона и в проксимальном направлении до субпекторального и предлопаточного клетчаточных пространств у пациента с иммунодефицитом и обратить внимание специалистов в области гнойной хирургии на риск развития этого грозного осложнения травмы верхней конечности.

Материалы и методы. В статье описан клинический случай развития посттравматической флегмоны верхней конечности на фоне сахарного диабета при коинфекции вич и вирусный гепатит.

Результаты. Неоднократная последовательная хирургическая обработка гнойного очага с четким знанием анатомических путей распространения гнойного процесса позволила купировать первую фазу раневого процесса и сохранить верхнюю конечность.

Выводы. Данное клиническое наблюдение демонстрирует актуальность своевременного хирургического лечения, являющегося основным методом и заключающегося в адекватном вскрытии гнойного очага, основанном на знаниях анатомо-топографических особенностей строения верхней конечности и дренировании с последующим промыванием растворами антисептиков и активной астирацией.

Ключевые слова: свободная кожная пластика, хирургический сепсис, хирургическая инфекция, флегмона, сахарный диабет, ВИЧ, гепатит

Comprehensive Treatment of the Complicated Phlegmona of the Top Limb on the Background of Sugar Diabetes under Hiv Coinfection and Virus Hepatitis

© V.V. BESCHASTNOV, M.A. SIZOV, M.V. BAGRYANTSEV, YU. V. TRETYAKOV, M.G. RYABKOV

City clinical hospital №30 Moscow region, 85A Berezovskaya str., Nizhny Novgorod, 603157, Russian Federation

Relevance. Despite the active development and introduction into clinical practice of new groups of antibacterial drugs, the basis for the treatment of purulent-septic diseases of soft tissues is the opening and surgical treatment of a purulent focus. Currently, due to the prevalence of antibiotic resistance even of "wild" microorganisms, the prevalence among infectious diseases affecting the immune status of the organism (hepatitis, tuberculosis, HIV), as well as the pandemic of diabetes, the urgency of surgical treatment of common purulent processes in the region upper extremity and thorax again increased.

Aim. To show the possibility of spreading the purulent process of the left upper limb from the lower third of the shoulder in the distal direction to the space of Pirogov-Paron and in the proximal direction to the sub-pectoral and pre-scapular cellular spaces in a patient with immunodeficiency and to draw the attention of specialists in the field of purulent surgery to the risk of developing this formidable complication of the injury of the upper limb.

Materials and methods. The article describes the clinical case of development of post-traumatic cellulitis of the upper extremity in diabetes mellitus if co-infection of HIV and viral hepatitis.

Results. Repeated consistent surgical treatment of purulent focus with a clear knowledge of the anatomical pathways of the purulent process allowed to stop the first phase of the wound process and preserve the upper limb.

Summary. This clinical observation demonstrates the relevance of timely surgical treatment, which is the main method and consists in an adequate opening of the purulent focus, based on knowledge of anatomical and topographic features of the structure of the upper limb and drainage, followed by washing with antiseptic solutions and active aspiration.

Key words: free skin graft, surgical sepsis, surgical infection, phlegmon, diabetes, HIV, hepatitis

Клинический случай

Больной Л., 40 лет, поступил 14.04.2017 года в экстренном порядке в хирургическое отделение ГБУЗ НО «ГКБ №30 Московского района» г. Нижнего Новгорода с жалобами на отек, покраснение и боли в области левого плеча, повышение температуры тела до 38,5°C. Из анамнеза выяснилось, что трое суток назад он получил травму нижней трети левого плеча во время выполнения строительных работ. За медицинской помощью не обращался, занимался самолечением: ежедневно принимал горячие ванны, местно прикладывал мазь Вишневского, на фоне чего состояние прогрессивно ухудшалось. При осмотре в хирургическом отделении состояние больного расценено как средней степени тяжести. Температура тела 38,4°C. Дыхание везикулярное, хрипов нет, частота дыхания в покое 22 в минуту. Тоны сердца ясные, ритмичные, частота сердечных сокращений 86 уд/мин., частота пульса 86 уд/мин. Артериальное давление 140/90 мм рт. ст. Живот симметричный, при пальпации мягкий, безболезненный, симптомы раздражения брюшины отрицательные. Печень не увеличена, селезенка не пальпируется. Стул оформленный, мочеиспускание без особенностей. У пациента на левой верхней конечности в области передней поверхности нижней трети левого плеча имеется опухолевидное образование, размером 5x4 см, внешне наблюдается покраснение и отек области плеча, который распространяется как в проксимальном направлении до верхней трети плеча, так и в дистальном направлении до нижней трети предплечья. Пассивные и активные движения в левом локтевом суставе резко ограничены. В анализах крови при поступлении: глюкоза – 7,9 ммоль/л, лейкоциты – $16,8 \times 10^9$ /л, лимфоциты – $1,24 \times 10^9$ /л, тромбоциты – 159×10^9 /л, гемоглобин – 72 г/л, гематокрит – 27,9%. По данным обзорной рентгенографии органов грудной клетки очагово-инфильтративных изменений в легких не выявлено.

Диагноз при поступлении: флегмона левого плеча. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет II



Рис. 1. Процесс (признаки) распространения флегмоны левой верхней конечности (симптом лигатуры положительный) / Fig. 1. Process (characteristics) of the spread of cellulitis of the left upper extremity (symptom of ligatures positive).

типа впервые выявленный, тяжелого течения в фазе декомпенсации, инсулиннезависимый. Хронический вирусный гепатит С, ВИЧ, состояние после перенесенного туберкулеза легких (в 2005 году). Анемия смешанного генеза средней степени тяжести. В экстренном порядке выполнено вскрытие флегмоны, хирургическая обработка гнойного очага. Кратчайшим доступом через клюшкообразный разрез по медиальной поверхности нижней трети левого плеча вскрыт гнойник, получено до 50 мл светло-желтого гноя. При ревизии раны в проксимальном направлении, была выявлена глубокая межмышечная флегмона, распространявшаяся по ходу переднего мышечно-фасциального ложа, в связи с чем разрез продолжен по внутренней борозде, до верхней трети плеча. В дистальном направлении по ходу сосудисто-нервного пучка, через локтевую ямку из переднего мышечно-фасциального ложа плеча, гнойный процесс проник в межмышечную клетчаточную щель предплечья, выполнен разрез по средней линии передней поверхности верхней трети предплечья, получено 20 мл гноя. Выполнена хирургическая обработка гнойного очага, тампонирование раны с мазью «Левомеколь», наложена асептическая повязка.

Несмотря на проводимое лечение, состояние пациента оставалось тяжелым, нарастали признаки интоксикации, в связи с чем 16.04.17 г., больной был переведён в ОРИТ. Признаки полиорганной недостаточности (острой сердечно-сосудистой, дыхательной, почечной недостаточности) нарастали. По данным биохимического анализа крови от 16.04.17 г. креатинин 241 мкмоль/л, мочевины 35,75 ммоль/л, билирубин общий 28 мкмоль/л, АСТ 65,0 Ед/л; В ОАК отмечается лимфопения, анемия: лейкоциты – $6,7 \times 10^9$ /л, лимфоциты – $0,58 \times 10^9$ /л, обращало на себя внимание низкое содержание гемоглобина – 70 г/л (анемия средней степени тяжести). Сохранялась одышка – частота дыхательных движений до 22 в мин., частота пульса 96 в минуту, температура тела 38,7°C. При осмотре: отёк



Рис. 2. Вид операционной раны после хирургического вмешательства / Fig. 2. The appearance of the wound after surgery.



Рис. 3. Вид раны, покрытой сочной грануляционной тканью (рана готова к аутодермопластике) / Fig. 3. Type of wounds covered with succulent granulation tissue, the wound is ready for autodermoplasty).

левой верхней конечности (рис. 1), а также небольшое увеличение в объеме левой половины грудной клетки. Из послеоперационных ран отделяемое серого цвета с неприятным запахом.

В связи с прогрессированием гнойного процесса и отсутствием положительной динамики от проводимого лечения, больному выполнены хирургическая обработка гнойного очага и вскрытие сообщающихся с гнойным очагом клетчаточных пространств. Поскольку распространение гнойного процесса из области плеча наиболее вероятно через подмышечную ямку на грудную клетку, и скопление гноя в этом случае нужно искать в тканях грудной стенки под большой и малой грудными мышцами в клетчатке, занимающей пространство (*spatium subpectorale*), было выполнено вскрытие субпекторального пространства. Это пространство анатомически расположено между большой грудной мышцей лежащей глубже *fasciaecoracoclavicostalis*.

Субпекторальное клетчаточное пространство было вскрыто и дренировано через разрезы, выполненные параллельно ключице и по нижнему краю большой грудной мышцы (рис. 2). При ревизии субпекторального клетчаточного пространства обнаружена и эвакуирована серозная жидкость сероватого цвета. Через проведенный разрез по нижнему краю большой грудной мышцы был выполнен доступ в клетчаточное пространство подмышечной ямки, где обнаружено серозно-гнойное пропитывание тканей.

В связи с тем, что у больного имелось гнойное поражение двух клетчаточных пространств, вынужденное положение лежа на спине, имелась высокая вероятность скопления гноя в предлопаточном клетчаточном пространстве, в связи с чем было принято решение о его вскрытии через доступ по Сосон-Ярошевичу. При бактериологическом исследовании выявлен *Enterococcus faecalis*, 10^6 КОЕ/мл, чувствительный к нитрофурантоину, фосфомицину, амоксиклаву, ампи-



Рис. 4. Вид раны после свободной кожной пластики (полное приживление трансплантата) / Fig. 4. The appearance of the wound after free skin grafting (full engraftment).



Рис. 5. Вид пациента при выписке, полное заживление ран / Fig. 5. Of the patient upon discharge, complete healing of the wounds.

циллину, ципрофлоксацину, норфлоксацину, офлоксацину, левофлоксацину и линезолиду.

При ревизии раны плеча было выявлено прогрессирование гнойного процесса, о чем свидетельствовал тусклый сероватый цвет фасций, отечность мышц и некрозы на их поверхности. Через разрез на плече выполнена контрапертура по задней поверхности плеча для постурального дренажа. Так как гнойный процесс распространялся и в дистальном направлении, был выполнен S-образный разрез по передней поверхности предплечья, откуда сразу выступила серозная жидкость.

19.04.2017 года была проведена повторная плановая хирургическая обработка гнойного очага в области плеча, в ходе которой обнаружено пропитывание гноем мышц сгибателей плеча и дельтовидной мышцы. При ревизии раны заднего мышечно-фасциального ложа плеча, обнаружены гнойные и некротические ткани были удалены, при ревизии поддельтовидного клетчаточного пространства был вскрыт гнойный затек по задней поверхности дельтовидной мышцы.

При осмотре верхней конечности был выявлен отек тыльной части левой кисти и локализованный

гнояный очаг в средней трети предплечья, что предположительно указывало на наличие гноя в клетчаточном пространстве Пирогова-Парона. В связи с этим был выполнен дополнительный разрез на предплечье по Канавелу для доступа к пространству Пирогова-Парона, откуда получена серозная жидкость.

При последующих плановых перевязках наблюдалась умеренно положительная динамика. В ранах плеча и предплечья на мышечной ткани появились грануляции, и количество гнойного отделяемого уменьшалось вплоть до купирования гнойно-воспалительного процесса, в связи с чем было возможно на операционные раны наложить вторичные швы (рис. 3). Обширные гранулирующие раны были закрыты с использованием метода дозированного тканевого растяжения и метода свободной аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом, взятым с передненаружной поверхности бедра (рис. 4).

Заключительный послеоперационный диагноз: некротический фасциит, некротический миозит левой верхней конечности, глубокая флегмона плеча, предплечья, подмышечной впадины, субпекторальная флегмона слева. Хирургический сепсис. Сопутствующие заболевания: сахарный диабет II типа впервые выявленный, тяжелого течения в фазе декомпенсации, инсулиннезависимый, хронический вирусный гепатит С, ВИЧ, состояние после перенесенного туберкулеза легких (в 2005 году). Анемия смешанного генеза средней степени тяжести. На момент выписки из стационара хирургического отделения ГБУЗ НО ГКБ №30 состояние больного удовлетворительное, клинические и биохимические анализы крови в норме, пересаженный кожный лоскут жизнеспособен, полностью покрывает рану области левого плеча (рис. 5). Больному рекомендовано динамическое наблюдение хирургом, терапевтом, эндокринологом поликлиники по месту жительства, ЛФК, массаж верхней конечности.

Список литературы

1. Гостищев В.К., Липатов К.В., Комарова Е.А., Хо Б.О., Маракуча Е.В. Дифференцированный подход к выбору кожно-пластических операций у больных с хирургической инфекцией. *Хирургия*. 2009; 12: 19-24.
2. Паршиков В.В., Чеботарь И.В., Ходак В.А., Самсонов А.А. Исследование инвитромикробной биопленки на поверхности синтетических макропористых эндопротезов для пластики брюшной стенки. *Современные технологии в медицине*. 2012; 1: 15-20.
3. Войно-Ясенецкий В.Ф. *Очерки гнойной хирургии: руководство для врачей*. М.: Медгиз. 1946; 543.
4. Тажиметов Т.М., Тажиметов Б.М., Дюсембаева А.Т., Абдраимова М.Н., Палтиева З.Н. Случай обширной постинъекционной флегмоны. *Вестник КазНМУ*. 2015; 1: 159-161.

Заключение

Разработанное комплексное лечение гнойно-воспалительных процессов включает в себя антибактериальную, иммунную, инфузионно-трансфузионную терапию и хирургическое лечение. Однако, последнее является основным заключается в адекватном вскрытии гнойного очага, основанном на знаниях анатомо-топографических особенностей строения верхней конечности и дренировании с последующим промыванием растворами антисептиков и активной аспирацией. Таким образом, в нашей хирургической практике мы встретились с редким случаем гнойно-воспалительного заболевания, затронувшим сразу несколько областей свободной части левой верхней конечности, за исключения области кисти и пальцев, а также поражением всех областей левого надплечья. Такое обширное поражение верхней конечности гнойным процессом на фоне сахарного диабета и коинфекции ВИЧ и гепатита до сих пор является одной из основных сложных проблем лечения в гнойной хирургии, и очень часто заканчивается ампутацией конечности. Это, в свою очередь, требует длительного периода реабилитации пациента и больших экономических затрат.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Участие авторов

Бесчастнов В.В. – общее руководство над лечебным процессом, анализ полученных данных, участие в оперативных вмешательствах. Сизов М.А. – участие в оперативных вмешательствах, написание текста; Багрянцев М.В. – участие в оперативных вмешательствах, написание текста, оформление работы; Третьяков Ю.В. – участие в оперативных вмешательствах. Рябков М.Г. – участие в оперативных вмешательствах.

References

1. Gostishchev VK, Lipatov KV, Komarova EA, Kho BO, Marakutsa EV. A differentiated approach to the selection of skin plastic surgery patients with surgical infection. *Khirurgiya*. 2009; 12: 19-24. (in Russ.)
2. Parshikov VV, Chebotar' IV, Khodak VA, Samsonov AA. The study invitromicrobial biofilm on the surface of synthetic macroporous endoprotheses for abdominal wall plasty. *Sovremennyye tekhnologii v meditsine*. 2012; 1: 15-20. (in Russ.)
3. Voyno-Iasenetskii VF. *Ocherki gnoynoi khirurgii: rukovodstvo dlya vrachei*. M.: Medgiz. 1946; 543. (in Russ.)
4. Tazhimetov TM, Tazhimetov BM, Diusembaeva AT, Abdraimova MN, Paltieva ZN. A case of extensive cellulitis postinfectionnaya. *Vestnik KazNMU*. 2015; 1: 159-161. (in Russ.)

Информация об авторах

1. Бесчастнов Владимир Викторович - д.м.н., хирург-консультант 2 хирургического отделения городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
2. Сизов Михаил Александрович - хирург-ординатор 2 хирургического отделения городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
3. Багрянцев Максим Владимирович - хирург-ординатор 2 хирургического отделения городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
4. Третьяков Юрий Владимирович - хирург-ординатор 2 хирургического отделения городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
5. Рябков Максим Георгиевич - д.м.н., хирург-консультант 1 хирургического отделения городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: maks-bagryancev@mail.ru

Information about the Authors

1. Vladimir Viktorovich Beschastnov - M.D., scientific consultant of the surgical department State Regional Clinical Hospital NO "City Clinical Hospital №30 of the Moscow District", e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
2. Mikhail Aleksandrovich Sizov - surgeon, surgical department State Regional Clinical Hospital NO "City Clinical Hospital №30 of the Moscow District", e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
3. Maxim Vladimirovich Bagryantsev - surgeon, surgical department State Regional Clinical Hospital NO "City Clinical Hospital №30 of the Moscow District", e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
4. Yury Vladimirovich Tretyakov - surgeon, surgical department State Regional Clinical Hospital NO "City Clinical Hospital №30 of the Moscow District", e-mail: maks-bagryancev@mail.ru
5. Maksim Georgievich Ryabkov - M.D., scientific consultant of the surgical department State Regional Clinical Hospital NO "City Clinical Hospital №30 of the Moscow District", e-mail: maks-bagryancev@mail.ru

Цитировать:

Бесчастнов В.В., Сизов М.А., Багрянцев М.В., Третьяков Ю.В., Рябков М.Г. Комплексное лечение осложненной флегмоны верхней конечности на фоне сахарного диабета при коинфекции ВИЧ и вирусный гепатит. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11: 2: 105-109. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-105-109.

To cite this article:

Beschastnov V.V., Sizov M.A., Bagryantsev M.V., Tretyakov Yu. V., Ryabkov M.G. Comprehensive Treatment of the Complicated Phlegmona of the Top Limb on the Background of Sugar Diabetes under Hiv Coinfection and Virus Hepatitis. Journal of experimental and clinical surgery 2018; 11: 2: 105-109. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-105-109.

Влияние блокад различных ветвей седалищного и бедренного нервов на качество послеоперационного обезболивания после эндопротезирования коленного сустава

© Д.В. МОРОЗОВ^{1,2}, И.В. БОРОНИНА², А.А. РЯБЦЕВА¹, Т.А. НИКУЛИНА¹

¹Воронежский Государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, ул. Студенческая, д. 10, Воронеж, 394036, Российская Федерация

²Воронежская областная клиническая больница №1, Московский проспект, д. 151, Воронеж, 394082, Российская Федерация

Актуальность. Эндопротезирование коленного сустава сопровождается интенсивным болевым синдромом. Наиболее эффективны для купирования послеоперационной боли пролонгированные блокады ветвей бедренного и седалищного нервов. Кроме сенсорной блокады и анальгезии отдельные виды блокад вызывают моторный блок нижних конечностей, в частности четырехглавой мышцы бедра, что может препятствовать активизации больных. В связи с этим выбор тактики обезболивания с использованием пролонгированных блокад ветвей бедренного и седалищного нервов сохраняющих, моторную функцию нижней конечности при адекватной анальгезии, является актуальным.

Цель. Выбор оптимального сочетания пролонгированных блокад ветвей седалищного и бедренного нервов, обеспечивающего адекватную анальгезию при сохранении двигательной функции четырехглавой мышцы бедра.

Материалы и методы. Исследования выполнены у больных, которым было выполнено эндопротезирование коленного сустава по стандартной методике. Операция выполнялась в условиях комбинированной анестезии: СА + внутривенная седация пропофолом и мидазолом + пролонгированная блокада большеберцового нерва и бедренного нерва либо приводящего канала с катетеризацией перинеурального пространства. Блокада с использованием МА в анальгетической концентрации продолжалась с целью послеоперационного обезболивания в течение 72 часов после окончания операции. В зависимости от сочетания блокад пациенты были разделены на исследуемые группы.

Результаты и их обсуждение. Сочетание блокады ветвей бедренного нерва с блокадой большеберцового нерва значительно улучшает качество послеоперационного обезболивания на первые послеоперационные сутки. Блокада приводящего канала по сравнению с блокадой *n.femoralis*, сопровождается значительно меньшей слабостью четырехглавой мышцы бедра при равной анальгетической эффективности.

Выводы. Сохранение моторной функции четырехглавой мышцы бедра при использовании для анальгезии пролонгированной блокады приводящего канала, может являться преимуществом для активизации больных в раннем послеоперационном периоде.

Ключевые слова: приводящий канал, болевой синдром, четырехглавая мышца бедра, восстановление двигательной функции, блок бедренного нерва, эндопротезирование коленного сустава

The Influence of Different Branches of Sciatic and Femoral Nerves Blocks on the Postoperative Analgesia Quality after Knee Join Replacement

© D.V. MOROZOV^{1,2}, I.V. BORONINA², A.A. RYABTSEVA¹, T.A. NIKULINA¹

¹N. N. Burdenko Voronezh State Medical University, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

²Voronezh Regional Clinical Hospital №1, 151 Moskovskij avenue, Voronezh, 394082, Russian Federation

Topicality. Knee join replacement is accompanied by intensive pain syndrome. Prolonged blocks of branches of sciatic and femoral nerves the most effective. Apart from sensory block and analgesia some types of blocks cause motor block of lower extremities, particularly quadriceps muscle of thigh which may prevent patients' mobilization. In this connection, the choice of anesthesia strategy is significant concerning the use of prolonged blocks of the branches of sciatic and femoral nerves maintaining the motor function of the lower extremities with adequate analgesia.

The aim of work. The choice of optimal combination of prolonged blocks of branches of sciatic and femoral nerves ensuring adequate analgesia with motor function of quadriceps muscle of thigh maintenance.

Material and methods. The investigation was carried out in patients undergone knee join replacement according to standard procedure. The operation was performed under combined anesthesia: spinal anesthesia and intravenous sedation with propofol and midazolam plus prolonged block of tibial nerve and femoral nerve or adductor canal with perineural space catheterization. The block with the use of local anesthetic in the analgesic concentration for postoperative analgesia during 72-hour period after the end of the operation. The patients were divided into the investigation groups according to the combinations of the blocks.

Results and discussion. The combination of block of branches of sciatic and femoral nerves significantly improves the quality of postoperative analgesia on the first postoperative day. The block of adductor canal in comparison with the block of femoral nerve is accompanied by significantly less weakness of quadriceps muscle of thigh at the equal analgesic potency.

Conclusions. Maintaining the motor function of quadriceps muscle of thigh with the use of the adductor canal prolonged block for

analgesia can be of certain advantage for patients' mobilization in the early postoperative period.

Key words: *adductor canal, pain syndrome, quadriceps muscle of thigh, motor function maintenance, femoral nerve block, total knee arthroplasty*

Анестезиологическое обеспечение операции эндопротезирования коленного сустава имеет ряд особенностей, связанных как с характером самого вмешательства, так и с ведением послеоперационного периода [3]. Для достижения хороших функциональных результатов требуется разработка сустава и активизация пациента в ближайшем послеоперационном периоде, что предъявляет особые требования к анестезиологическому обеспечению.

Блокада нервов поясничного и крестцового сплетений в настоящее время считается наиболее эффективным и безопасным методом обезболивания, позволяющим раннюю активизацию и разработку сустава в ближайшем послеоперационном периоде [1, 2, 12]. В то же время, особенности иннервации коленного сустава для полноценной аналгезии требуют блокады ветвей седалищного, бедренного и, в некоторых случаях, запирающего нервов [8, 9].

Медиальная часть коленного сустава иннервируется задней ветвью запирающего нерва. Значимость блокады запирающего нерва для послеоперационного обезболивания до настоящего времени дискутируется [10, 13].

Чаще всего для послеоперационного обезболивания применяется блокада n. femoralis с катетеризацией периневрального пространства. Методика отличается технической простотой и может быть выполнена как с помощью нейростимуляции, так и УЗ-визуализации [1, 2, 5]. Блокада только бедренного нерва не всегда достаточна для обезболивания в первые послеоперационные сутки и в большинстве случаев сопровождается слабостью четырехглавой мышцы бедра [1, 2].

Блокада n. saphenous не сопровождается слабостью четырехглавой мышцы. Эффективность изолированной блокады подкожного нерва бедра не всегда равнозначна аналгетической эффективности блокады бедренного нерва.

Альтернативной методикой является блокада приводящего канала (межмышечного пространства, в котором проходит n. saphenous). При этом распространение местного анестетика может захватывать и ветви седалищного и запирающего нервов.

Интенсивность послеоперационного болевого синдрома после эндопротезирования коленного сустава значительно превышает таковую после эндопро-

тезирования тазобедренного сустава [12]. Системное введение анальгетиков в большинстве случаев недостаточно эффективно и не купирует боли при движении. Для достижения хороших функциональных результатов при эндопротезировании коленного сустава требуется разработка сустава и активизация пациента в ближайшем послеоперационном периоде, что предъявляет особые требования к качеству послеоперационного обезболивания [1, 2]. Проксимальные блокады поясничного и крестцового сплетения обладают хорошей аналгетической эффективностью, но вызывают моторную блокаду всей нижней конечности. В нашем исследовании мы сравнили эффективность и побочные эффекты пролонгированной блокады бедренного нерва и более дистальной блокады приводящего канала (adductor canal) в сочетании с блокадой большеберцового нерва интенсивность послеоперационного болевого синдрома (ПБС) и моторную функцию нижней конечности [7].

Материалы и методы

Исследования выполнены у 82 пациентов, которым в 2013-2017 годах было выполнено эндопротезирование коленного сустава. Оперативное вмешательство проводилось в условиях спинальной анестезии. С целью послеоперационного обезболивания выполнялась блокада n. femoralis, приводящего канала. Обычно при этой блокаде блокируется n. saphenus, нервы k vastus medialis и, в некоторых случаях, n. obturatorius и n. tibialis. При выполнении блокады n. femoralis и приводящего канала катетеризировалось периневральное пространство. Для продленной послеоперационной аналгезии болюсно вводился 0,2% ропивакаин. Всем пациентам в качестве компонентов мультимодальной аналгезии назначался парацетамол и НПВС по временной схеме. Опиоидные анальгетики вводились по требованию. В зависимости выполняемых блокад пациенты были разделены на группы: 1 - системное обезболивание, 2 – блокада только бедренного нерва, 3 – блокада бедренного и большеберцового нерва, 4 – блокада приводящего канала и большеберцового нерва. Исследовались интенсивность ПБС по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в покое и при движении, потребность в опиоидных анальгетиках, выраженность

Таблица 1 / Table 1

Интенсивность ПБС покой/движение на 1-е сутки эндопротезирования коленного сустава / Intensity of PBS rest/movement on the 1st day of knee replacement

Группа 1 / Group 1		Группа 2 / Group 2		Группа 3 / Group 3		Группа 4 / Group 4	
Покой / Peace	Движение / Movement	Покой / Peace	Движение / Movement	Покой / Peace	Движение / Movement	Покой / Peace	Движение / Movement
4,9±1,6	9,1±2,1	2,8±1,1*	5,9±1,7	1,3±0,4	2,8±0,9	1,4±0,3	2,7±0,8

Примечание / Note: *P<0,05

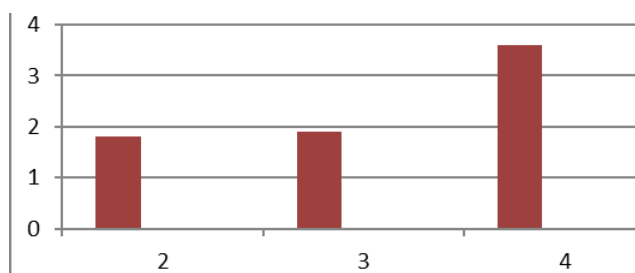


Рис. 1. Оценка мышечной силы н/к по 5-балльной шкале (manual muscle testing grading scale) через 8 часов после оперативного вмешательства. / Fig. 1. Evaluation of muscle strength n / a on a 5-point scale (manual muscle testing grading scale) 8 hours after surgery.

моторной блокады нижней конечности с помощью 5-балльной шкалы (manual muscle testing grading scale).

Результаты и их обсуждение

Так как в группе 1 регионарные методы обезболивания в послеоперационном периоде не использовались, интенсивность ПБС и потребность в анальгетиках была выше, чем в остальных исследуемых группах. Так же в этой группе моторного блока не было, так как блокада не использовалась. Интенсивность ПБС в покое была достоверно выше в группе 2 по сравнению с группами 3 и 4 на первые послеоперационные сутки.

Достоверных различий между группами в интенсивности ПБС в группах 3 и 4 в покое и при движении

не было. В группах 2 и 3 наблюдалась моторная блокада 0,9-1,1 балла связанная со слабостью четырехглавой мышцы бедра. В группе 4 моторный блок был клинически не значим ($3,6 \pm 0,8$), что достоверно отличалось от группы 2 ($1,8 \pm 0,6$) и группы 3 ($1,9 \pm 0,5$).

Заключение

Достоверные отличия между группами 3 и 2 в интенсивности ПБС позволяют заключить, что блокады только ветвей бедренного нерва может быть недостаточно для достижения качественного обезболивания, позволяющего активную разработку коленного сустава в раннем послеоперационном периоде. Сочетание блокады ветвей бедренного нерва с блокадой большеберцового нерва значительно улучшает качество послеоперационного обезболивания на первые послеоперационные сутки. Блокада приводящего канала по сравнению с блокадой n.femoralis сопровождается значительно меньшей слабостью четырехглавой мышцы бедра при равной анальгетической эффективности, что может являться преимуществом для активизации больных в раннем послеоперационном периоде.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Список литературы

1. Морозов Д.В., Боронина И.В., Рябцева А.А., Никулина Т.А. Анальгетическая эффективность и влияние на моторную функцию нижней конечности блокады бедренного нерва либо приводящего канала в сочетании с блокадой большеберцового нерва после эндопротезирования коленного сустава. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2017.
2. Морозов Д.В., Боронина И.В. Обезболивание при тотальном эндопротезировании коленного сустава с помощью периневрального введения ропивакаина. Сборник тезисов и докладов, 15 Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов. 2016; 540-541.
3. Морозов Д.В., Боронина И.В. Инфильтрация послеоперационной раны при тотальном эндопротезировании коленного сустава. Сборник тезисов и докладов, 15 Съезд федерации анестезиологов и реаниматологов. 2016; 542-543.
4. Xu J, Chen XM. Peripheral nerve blocks for postoperative pain after major knee surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 12.
5. Wang F, Liu LW. Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a multicenter randomized controlled study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015 Jan-Feb; 65 (1): 14-20.
6. Patel N, Solovyova O. Safety and efficacy of continuous femoral nerve catheter with single shot sciaticnerve block vs epidural catheter anesthesia for same-day bilateral total kneearthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Feb; 30 (2): 330-4.
7. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. The Optimal Analgesic Block for Total Knee Arthroplasty. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD; Moriggl, Bernhard MD, PhD; Chan, Vincent MD; Børglum, Jens MD, PhD. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016; 41: 6: 711-71.
8. Burckett-St Laurant D, Peng P, GirónArango L, Niazi AU, Chan VW, Agur A, Perlas A. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *RegAnesth Pain Med*. 2016 May-Jun; 41(3) : 321-7.
9. Faraj W. Abdallah. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? *Canadian Journal of Anaesthesia*. May 2016; 63: 552-568.
10. Hussain, Nasir MSc. Adductor Canal Block Versus Femoral Canal Block for Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis: What Does the Evidence Suggest? Hussain, Nasir MSc, MD (Cand); Ferreri, Thomas Gerald MD (Cand); Prusick, Parker Joseph MD (Cand); Banfield, Laura MLIS, MHSc; Long, Bradley MSLS; Prusick, Vincent Roger MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314-320.

References

1. Morozov DV, Boronina IV, Ryabtseva AA, Nikulina TA. Analgesic efficacy and influence on the motor function of the lower extremity of the femoral nerve blockade or the leading channel in combination with the blockade of the tibial nerve after knee replacement. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2017. (In Russ.)
2. Morozov DV, Boronina IV. Anesthesia for total knee replacement by perinatal administration of ropivacaine. *Sbornik tezisov i dokladov, 15 S'ezd federatsii anesteziologov i reanimatologov*. 2016; 540-541. (In Russ.)
3. Morozov DV, Boronina IV. Infiltration of postoperative wound in total knee replacement. *Sbornik tezisov i dokladov, 15 S'ezd federatsii anesteziologov i reanimatologov*. 2016; 542-543. (In Russ.)
4. Xu J, Chen XM. Peripheral nerve blocks for postoperative pain after major knee surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 12.
5. Wang F, Liu LW. Ultrasound and nerve stimulator guided continuous femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a multicenter randomized controlled study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2015 Jan-Feb; 65 (1): 14-20.
6. Patel N, Solovyova O. Safety and efficacy of continuous femoral nerve catheter with single shot sciaticnerve block vs epidural catheter anesthesia for same-day bilateral total kneearthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Feb; 30 (2): 330-4.
7. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. The Optimal Analgesic Block for Total Knee Arthroplasty. Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD; Moriggl, Bernhard MD, PhD; Chan, Vincent MD; Børglum, Jens MD, PhD. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2016; 41: 6: 711-71.
8. Burckett-St Laurant D, Peng P, GirónArango L, Niazi AU, Chan VW, Agur A, Perlas A. The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee: An Anatomic Study. *RegAnesth Pain Med*. 2016 May-Jun; 41(3) : 321-7.
9. Faraj W. Abdallah. Is sciatic nerve block advantageous when combined with femoral nerve block for postoperative analgesia following total knee arthroplasty? *Canadian Journal of Anaesthesia*. May 2016; 63: 552-568.
10. Hussain, Nasir MSc. Adductor Canal Block Versus Femoral Canal Block for Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis: What Does the Evidence Suggest? Hussain, Nasir MSc, MD (Cand); Ferreri, Thomas Gerald MD (Cand); Prusick, Parker Joseph MD (Cand); Banfield, Laura MLIS, MHSc; Long, Bradley MSLS; Prusick, Vincent Roger MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314-320.

- MD; Bhandari, Mohit MD, PhD, FRCSC. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. May/June 2016; 41: 3: 314–320.
11. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013 Feb; 118(2): 409–15.
 12. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. *Lancet*. 2013; 381: 1600–2.
 13. Runge, Charlotte MD. The Analgesic Effect of Obturator Nerve Block Added to a Femoral Triangle Block After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial, Runge, Charlotte MD.; Børglum, Jens MD., PhD; Jensen, Jan Mick MD; Kobborg, Tina MD; Pedersen, Anette MD; Sandberg, Jon MD; Mikkelsen, Lone Ramer PhD; Vase, Morten MD; Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. *RegAnesth Pain Med*. 2016; 41: 445–451.
 14. Sharma S, Iorio R, Specht LM, Davies-Lepie S, Healy WL Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty. *ClinOrthop*. 2010; (468): 135–40.
 11. Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*. 2013 Feb; 118(2): 409–15.
 12. Kehlet H. Fast-track hip and knee arthroplasty. *Lancet*. 2013; 381: 1600–2.
 13. Runge, Charlotte MD. The Analgesic Effect of Obturator Nerve Block Added to a Femoral Triangle Block After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial, Runge, Charlotte MD.; Børglum, Jens MD., PhD; Jensen, Jan Mick MD; Kobborg, Tina MD; Pedersen, Anette MD; Sandberg, Jon MD; Mikkelsen, Lone Ramer PhD; Vase, Morten MD; Bendtsen, Thomas Fichtner MD, PhD. *RegAnesth Pain Med*. 2016; 41: 445–451.
 14. Sharma S, Iorio R, Specht LM, Davies-Lepie S, Healy WL Complications of femoral nerve block for total knee arthroplasty. *ClinOrthop*. 2010; (468): 135–40.

Информация об авторах

1. Морозов Дмитрий Владимирович - д.м.н., доцент кафедры анестезиологии и реанимации Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, заведующий отделением анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail: morozov.vrn@gmail.com
2. Боронина Ирина Владимировна - к.м.н., заведующая кафедрой анестезиологии и реанимации Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, e-mail: irinaboronina@bk.ru
3. Рябцева Анна Александровна - врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail: annariabczewa@yandex.ru
4. Никулина Татьяна Александровна - врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации №2 Воронежской областной клинической больницы №1, e-mail:tanya-turbibna@mail.ru

Information about the Authors

1. Dmitry Vladimirovich Morozov - M.D., associate Professor of anesthesiology and reanimation Department of N. N. Burdenko Voronezh state medical University, head of the Department of anesthesiology and intensive care №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: morozov.vrn@gmail.com
2. Irina Vladimirovna Boronina - M.D., head of the Department of anesthesiology and reanimation N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: irinaboronina@bk.ru
3. Anna Alexandrovna Ryabtseva - anesthesiologist-resuscitator of Department of anesthesiology and intensive care №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: annariabczewa@yandex.ru
4. Tatyana Alexandrovna Nikulina - anesthesiologist-resuscitator of the anesthesiology and resuscitation Department №2 of the Voronezh regional clinical hospital №1, e-mail: tanya-turbibna@mail.ru

Цитировать:

Морозов Д.В., Боронина И.В., Рябцева А.А., Никулина Т.А. Влияние блокад различных ветвей седалищного и бедренного нервов на качество послеоперационного обезболивания после эндопротезирования коленного сустава. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 110–113. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-110-113.

To cite this article:

Morozov D.V., Boronina I.V., Ryabtseva A.A., Nikulina T.A. The Influence of Different Branches of Sciatic and Femoral Nerves Blocks on the Postoperative Analgesia Quality after Knee Joint Replacement. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 110–113. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-110-113.

Ближайшие результаты оперативных методов лечения поперечно-распластанного плоскостопия по шкале AOFAS в г. Ижевск

© А.В. ЗЛОБИН, В.Г. ФЕДОРОВ

Ижевская государственная медицинская академия, ул. Коммунаров, д. 281, Ижевск, 426034, Российская Федерация

Актуальность. Поперечно-распластанное плоскостопие занимает до 80% деформаций стоп, и разработано свыше 400 методик по ее коррекции. Наиболее распространённые в г.Ижевске - Шедде, Scarf+Akin, методика Федорова В.Г. Наряду с общеизвестными звеньями патогенеза нами были выявлено увеличение расстояния между основаниями первой и второй плюсневых костей, расхождение промежуточной клиновидной и медиальной клиновидной костей.

Цель. Оценить по шкале AOFAS результаты данных оперативных тактик, с точки зрения вновь выявленных аспектов патогенеза

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 50 пациентов, 48 женщин и 2 мужчин прооперированных в 1 РКБ МЗ Удмуртии, БУЗ УР ГКБ 6 МЗ УР, БУЗ УР ЗГБ МЗ УР в период с 2015 - 2016 гг.

Результаты. Оценка результатов лечения по шкале AOFAS на сроке один год после операции: Шедде – 65 баллов, Scarf+Akin – 80 баллов. В то время, как методика Федорова В.Г. патента № 25177 68– 95 баллов.

Заключение. Благодаря комбинации вышеперечисленных классических методик плюс артродез между медиальной клиновидной костью и основанием первой и второй плюсневых костей удается достигнуть наилучших результатов.

Ключевые слова: поперечно-распластанное плоскостопие, вальгусная деформация первого пальца стопы, сесамовидные кости

Comperative Evaluation of Surgical Methods of Treatment of Transverse Flattened Flat Feet on the AOFAS Scale in Izevsk

© A.V. ZLOBIN, V.G. FEDOROV

Izhevsk state medical Academy, 281 Kommunarov str., Izhevsk, 426034, Russian Federation

Relevance. Transverse platypodia takes up to 80% of feet deformities, and more than 400 methods for its correction have been developed. The most common in Izhevsk are Shede, Scarf + Akin and the method of Fedorov VG.

Aim. To evaluate the results of these operating tactics on the AOFAS scale.

Materials and methods. The study involved 50 patients, 48 women and 2 men, operated in Republican Clinical Hospital №1 at the Ministry of Health of Udmurtia, the FBHI of Udmurt Republic 'City Clinical Hospital at the Ministry of Health of Udmurtia №6', the FBHI of Udmurt Republic 'City Clinical Hospital at the Ministry of Health of Udmurtia №3' in the period from 2015 to 2016.

Results. Evaluation of treatment results on the AOFAS scale for a period of one year after the operation was: Shede - 65 points, Scarf + Akin - 80 points. While Fedorov's technique with patent number 2517768 is 95 points.

Conclusion. Due to the combination of the above listed classic techniques plus arthrodesis between the medial sphenoid bone and the base of the first and second instep bones, it is possible to achieve the best results.

Key words: transverse platypodia, valgus deformation of the first toe, sesamoid bones

Рассматривая патогенез поперечно-распластанного плоскостопия с позиций биомеханики, первичным звеном патогенеза определяют расхождение первой и второй плюсневых костей между собой, что проявляется в постепенном увеличении угла между первой и второй плюсневыми костями (M1M2), который в норме составляющего 8 градусов [2]. В дальнейшем в процессе скольжения по плюсне-сесамовидным суставам происходит пронация головки первой плюсневой кости [3] с формированием симптомокомплекса hallux valgus: вальгусная установка первого пальца (hallux valgus); подвывих сесамовидных костей, точнее сказать, нарушение правильного соотношения в плюсне-сесамовидном суставе [4, 5] подвывих основания

основной фаланги первого пальца, перерастяжение внутренней боковой связки первого пястно-фалангового сустава, пронационная установка первой плюсневой кости [6]. Вновь выявленными нами аспектами патогенеза являются: увеличение расстояния между основаниями первой и второй плюсневых костей, а не только изменение угла между ними; расхождение промежуточной клиновидной и медиальной клиновидной костей за счет отклонения медиальной клиновидной кости кнутри с образованием угла $4,5 \pm 1,5$ градуса [7, 8].

Цель. Оценить по шкале AOFAS результаты наиболее распространенных оперативных тактик коррекции поперечно-распластанного плоскостопия в

**Шкала оценки результатов лечения деформации переднего отдела стопы Kitaoka AOFAS
/ Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal scale Kitaoka AOFAS.**

Боль (40 баллов) / Pain (40 points)		
Болевые ощущения / Painful sensation	Нет / None	40
	Умеренные, редко / Mild, occasional	30
	Сильные, ежедневно / Moderate, daily	20
	Очень сильные, присутствуют постоянно / Severe, almost always present	0
Функция (45 баллов) / Function (45 points)		
Ограничение активности / Activity limitations	нет ограничений ежедневной активности / No limitations	10
	нет ограничений ежедневной активности, только при избыточной нагрузке / No limitation of daily activities, such as employment	7
	ежедневные ограничения, невозможность избыточной нагрузки / Limited daily and recreational activities	4
	ограничения, исключаящую любую активность / Severe limitation of daily and recreational activities	0
Требование к обуви / Footwear requirements	модная, удобная, не требующая стелек / Fashionable, conventional shoes, no insert required	10
	комфортная с ортопедическими стельками / comfortable footwear, shoe insert	5
	только специально подобранная или брейс / Modified shoes or brace	0
Объем движений в первом плюснефаланговом суставе / MTP joint motion (dorsiflexion plus plantarflexion)	полный или небольшое ограничение (объем 75° и больше) / Normal or mild restriction (75° or more)	10
	умеренное ограничение (объем 30°-74°) / Moderate restriction (30°-74°)	5
	Значительное ограничение (объем менее 30°) / Severe restriction (less than 30°)	0
Объем движений в межфаланговом суставе / IP joint motion (plantarflexion)	нет ограничений / No restriction	5
	значительные ограничения / Severe restriction (less than 10°)	0
Стабильность в плюснефаланговом и межфаланговом суставах (все направления) / MTP-IP stability (all directions)	Стабильны / Stable	5
	нестабильны, либо легко смещаются / Definitely unstable or able to dislocate	0
Гиперкератозы в зоне суставов первого луча / Callus related to hallux MTP-IP	нет или бессимптомные / No callus or asymptomatic callus	5
	есть, болезненные / Callus, symptomatic	0
Ось первого луча (есть или нет при внешнем осмотре отклонение 1 пальца в сторону остальных) (15 баллов) / Alignment (15 points)		
Степень восстановления оси / The degree of recovery of the axis	Восстановлена / Good, hallux well aligned	15
	косметически приемлема, но небольшой бессимптомный Hallux valgus / Fair, some degree of hallux malalignment observed, no symptoms	8
	не восстановлена, очевидный рецидив деформации / Poor, obvious symptomatic malalignment	0

г.Ижевске с точки зрения существующих представлений о патогенезе поперечно-распластанной деформации переднего отдела стопы, в свете новых, выявленных звеньев биомеханогенеза в общем патогенезе изучаемой патологии с последующим переосмысления хирургической тактики лечению данного заболевания [4, 5, 9].

Провести оценку ближайших результатов применения классических тактик оперативного лечения и

разработанной и применяемой нами [10], с учетом всех звеньев патогенеза.

Материалы и методы

Был проведен анализ результатов лечения пациентов, которым выполнены операции пластики переднего отдела стопы по поводу поперечного плоскостопия в ортопедическом отделении 1 РКБ МЗ Удмуртии,

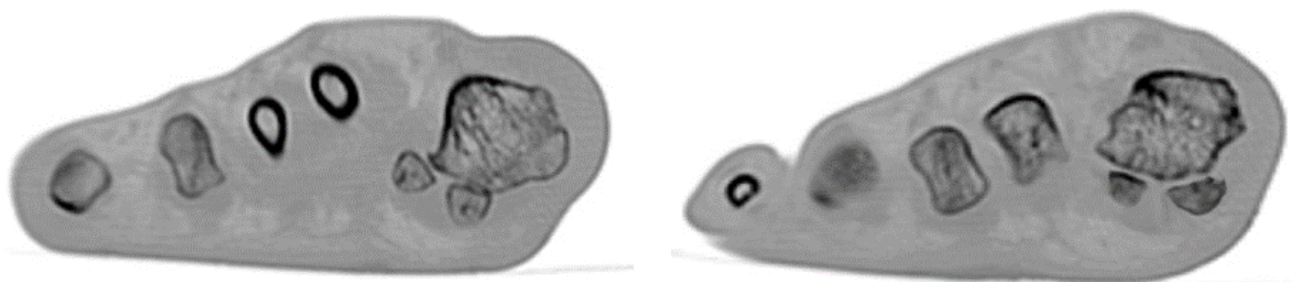


Рис. 1. СКТ переднего отдела стопы до операции II степень по Михновичу [5] и после операции. / Fig. 1. SCT of the forefoot before and after Mihnovich II degree surgery [5].

БУЗ УР ГКБ 6 МЗ УР, БУЗ УР ЗГБ МЗ УР за последние 12 месяцев.

В исследовании приняли участие 50 человек, 48 женщин и 2 мужчин в возрасте от 28 до 76 лет, считавшие себя больными на протяжении от 2-х до 25 лет. Результаты исследования изучены на сроке 3, 6, 12 месяцев после операции.

Выполнялись следующие способы хирургического лечения:

операции, направленные на устранение одного компонента деформации (операции Шеде, МакБрайда), - 20 пациентов (40 %);

операции, направленные на устранение двух компонентов деформации (SCARF, Akin), - 20 пациентов (40 %);

операции, направленные на устранение трех и более компонентов поперечного плоскостопия (комбинация вышеперечисленных методик плюс артродез между медиальной клиновидной костью и основанием первой плюсневой кости), - 10 пациентов (20%).

С учетом выявленных нами новых звеньев биомеханогенеза был проведен анализ рентгенограмм, результатов компьютерной томографии (КТ) до и после оперативного лечения (10 КТ) и оценка клинико-функционального результата по балльной оценочной шкале Kitaoka Американской ортопедической ассоциации хирургии стопы и голеностопного сустава (AOFAS) [11].

В шкале AOFAS оцениваются: болевой синдром, объем движений и стабильность плюсне-фаланговых и межфаланговых суставов, опороспособность стопы по плоской поверхности.

Максимальным значением для выраженности болевого синдрома является 40 баллов, 45 баллов выделяется для оценки функции и 15 баллов - опороспособности. Эталонный результат лечения может быть оценён в 100 баллов, что будет соответствовать абсолютному отсутствию боли, полному объему движений и устойчивости в суставах межфаланговых и плюсне-фаланговых, хорошей опороспособности стопы и отсутствием ограничений в ношении обуви пациентом. Результат лечения с использованием шкалы AOFAS оценивается следующим образом: отличный 95-100 баллов, хороший 75-94, удовлетворительный 51-74 и плохой - 50 и менее баллов.

Результаты и их обсуждение

Первичным звеном патогенеза с точки зрения биомеханики является расхождение первой и второй плюсневых костей между собой, что выражается в постепенном увеличении угла между ними (M1M2), который в норме составляет 8 град. В силу анатомических особенностей отклоняется только первая плюсневая кость, смещаясь в медиальном направлении, т.к. вторая плюсневая кость неспособна сдвинуть латерально остальные плюсневые кости стопы. Начало расхождения первого и второго луча является пусковым моментом развития поперечно-распластанной деформации переднего отдела стопы.

С увеличением угла M1M2 увеличивается напряжение сухожилия мышцы, приводящей первый палец стопы, которая пытается оставить на месте сесамовидные кости и основание основной фаланги первого пальца стопы. В последующем в процессе скольжения по плюсне-сесамовидным суставам происходит про-

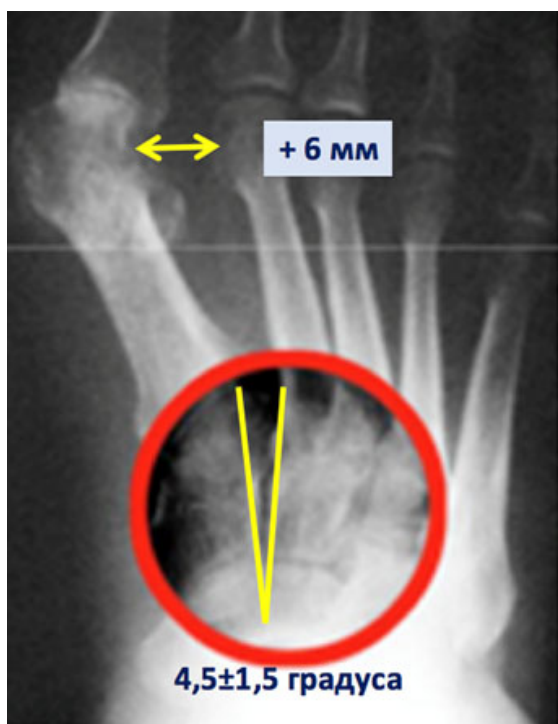


Рис. 2. Угол CmCi. / Fig. 2. Angle CmCi.

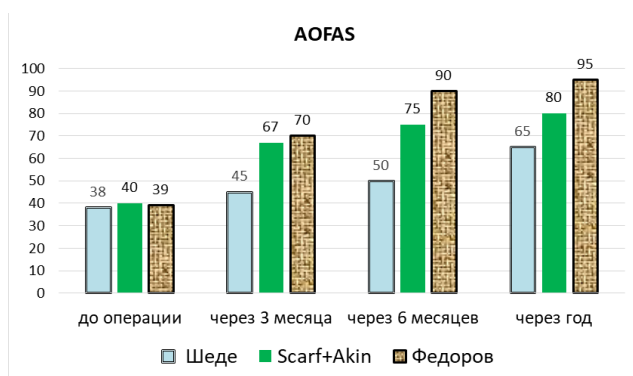


Рис. 3. Результаты лечения по шкале AOFAS. / Fig. 3. The results of treatment on a scale of AOFAS.

нация головки первой плюсневой кости, что приводит к резкому увеличению нагрузки на первый плюснефаланговый и медиально-клиновидно-плюсневый суставы. Параллельно с этим *m. adductor hallucis*, местом прикрепления которой является латеральная сесамовидная кость и основание проксимальной фаланги первого пальца стопы, сдвигает латерально основание проксимальной фаланги 1-го пальца, образуя открытый кнаружи угол в первом плюснефаланговом суставе. Итогом разнонаправленного движения головки первой плюсневой кости, смещающейся кнутри, и основания проксимальной фаланги первого пальца, движущегося кнаружи, является подвывих основания проксимальной фаланги первого пальца стопы и формирование симптомокомплекса *hallux valgus*:

вальгусная установка первого пальца (*hallux valgus*),

подвывих сесамовидных костей,

подвывих основания основной фаланги первого пальца,

перерастяжение внутренней боковой связки первого пястно-фалангового сустава, пронационная установка первой плюсневой кости [6]. Выделяют 3 степени [5] (рис. 1) подвывиха сесамовидных костей, точнее сказать, нарушения правильного соотношения в плюсне-сесамовидном суставе: I-я степень – подвывих сесамовидных костей, II-я степень – вывих сесамовидных костей, III-я степень – вывих с локализацией обеих сесамовидных костей в I-м межплюсневом пространстве.

При изучении КТ и рентгенограмм нами было замечено формирование клиновидной щели между основаниями M1 и M2 при увеличении угла M1M2. У каждого десятого исследуемого было отмечено отклонение кнутри медиальной клиновидной кости, приводящее к увеличению расстояния между дистальными отделами медиальной (*os cuneiforme medialis-Cm*) и промежуточной (*os cuneiforme intermedium-Ci*) клиновидными костями стопы с формированием угла между ними (CmCi) $4,5 \pm 1,5$ градуса. При удалении на 10 см от вершины этого угла в сторону головки первой плюсневой кости расстояние между сторонами угла ощутимо увеличивается и, согласно нашим расчётам, увеличи-

вает первый межпальцевый промежуток на 6 и более миллиметров [9].

Учитывая выявленные нами аспекты, в патогенез *hallux valgus* необходимо включить:

увеличение расстояния между основаниями первой и второй плюсневых костей, а не только изменение угла между ними;

расхождение промежуточной клиновидной и медиальной клиновидной костей за счет отклонения медиальной клиновидной кости кнутри с образованием угла $4,5 \pm 1,5$ градуса (рис. 2).

Получены следующие результаты по балльной оценочной шкале AOFAS:

- применение классических оперативных тактик (Шеде, Мак-Брайда) - 65 баллов,

- сочетание способов Scarf+Akin - 80 баллов;

- комбинации вышеперечисленных классических методик плюс артродез между клиновидными и основанием первой и второй плюсневых костями (Патент РФ Патент РФ на изобретение № 2517768) [10] - 95 баллов.

При изучении СКТ и рентгенограмм нами было замечено формирование клиновидной щели между основаниями M1 и M2 при увеличении угла M1M2. У каждого десятого исследуемого было отмечено отклонение кнутри медиальной клиновидной кости, приводящее к увеличению расстояния между дистальными отделами медиальной (*os cuneiforme medialis-Cm*) и промежуточной (*os cuneiforme intermedium-Ci*) клиновидными костями стопы, с формированием угла между ними (CmCi) в среднем $4,5 \pm 1,5$ градуса. При удалении на 10 см от вершины этого угла в сторону головки первой плюсневой кости, расстояние между сторонами угла ощутимо увеличивается и, согласно нашим расчётам, увеличивает первый межпальцевый промежуток на 6 и более миллиметров (рис. 2) [9].

Выявленные нами данные в патогенез *hallux valgus* необходимо включить эти звенья.

Оценка результатов лечения по шкале AOFAS дала следующие данные. Использование классических оперативных тактик приводит к удовлетворительным и хорошим результатам, в то время как операции, комбинация вышеперечисленных классических методик плюс артродез между медиальной клиновидной костью и основанием первой плюсневой кости приводит к хорошим и отличным результатам.

Заключение

Оценив результаты лечения по шкале AOFAS мы пришли к выводу, что использование классических оперативных тактик приводит к удовлетворительным и хорошим результатам, в то время как операции, комбинация вышеперечисленных классических методик плюс артродез между медиальной клиновидной костью и основанием первой плюсневой кости, при отсутствии выраженной ротации I плюсневой кости и большого угла в углу CmCi, приводит к хорошим и от-

личным. При выборе оперативной тактики лечения поперечно-распластанной деформации стопы целесообразно учитывать выявленные нами новые звенья в патогенезе возникновения данной патологии.

Целесообразно включить в план подготовки СКТ-исследование переднего и среднего отдела стопы.

Список литературы

1. Миронов С.П., Котельников Г.П. *Ортопедия. Национальное руководство*. ГЭОТАР Медиа. 2013; 812.
2. Яременко Д.А. Диагностика и классификация статических деформаций стоп. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1985; 11: 59-67.
3. Ильминский А.В. *Хирургическое лечение поперечной распластанности стопы и вальгусной деформации первого пальца*. Автореф. дис. канд. мед. наук. Курск. 2009; 18.
4. Карданов А.А. *Хирургическая коррекция деформации стопы*. Москва. 2016; 20.
5. Михнович Е.Р. *Хирургическое лечение поперечного плоскостопия и вальгусной деформации первого пальца*: Автореферат дис. канд. мед. наук. Минск. 1997; 7.
6. Карандин А.С. *Хирургическая коррекция вальгусного отклонения первого пальца гиперэластичной стопы*: Автореф. дис. канд. мед. наук. 14.01.15. М. 2016; 28.
7. Федоров В.Г., Чернов А.В. Методы лечения пациентов с поперечным плоскостопием в первой РКБ г. Ижевска. *Здоровье, демография, экология финно-угорских народов*. 2013; 4: 73-75.
8. Федоров В.Г., Злобин А.В. Вновь выявленные позиции в механизме патогенеза формирования поперечно-распластанной деформации стопы. Первый съезд травматологов-ортопедов ЦФО. Актуальные вопросы отечественной травматологии и ортопедии, 14-15 сентября 2017 года. 2017; 289-291.
9. Федоров В.Г. Новое в биомеханогенезе формирования hallux valgus поперечно-распластанной деформации стопы и принципы оперативного лечения с учетом патогенеза. *Современные проблемы науки и образования*. 2017; 2.
10. Патент РФ на изобретение № 2517768 Федоров В.Г., Чернов А.В. Способ коррекции поперечного плоскостопия с учетом патогенеза. Бюл. № 15. 27.05.2014.
11. Kitaoka HB. Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15(7): 349-353.

Информация об авторах

1. Федоров Владимир Григорьевич - д.м.н., доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ Ижевской государственной медицинской академии, e-mail: for_my_friendz@mail.ru
2. Злобин Алексей Викторович - аспирант кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ Ижевской государственной медицинской академии, e-mail: doctorfv@yandex.ru

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

1. Mironov SP, Kotel'nikov GP. *Ortopediia. Natsional'noe rukovodstvo*. GEOTAR Media. 2013; 812. (in Russ.)
2. Iaremenko DA. Diagnostics and classification of static deformations of feet. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie*. 1985; 11: 59-67. (in Russ.)
3. Il'minskii AV. *Khirurgicheskoe lechenie poperechnoi rasplastannosti stopy i val'gusnoi deformatsii pervogo pal'tsa*. Avtoref. dis. kand. med. nauk. Kursk. 2009; 18. (in Russ.)
4. Kardanov AA. *Khirurgicheskaya korrektsiia deformatsii stopy*. Moskva. 2016; 20. (in Russ.)
5. Mikhnovich ER. *Khirurgicheskoe lechenie poperechnogo ploskostopiia i val'gusnoi deformatsii pervogo pal'tsa*: Avtoreferat dis. kand. med. nauk. Minsk. 1997; 7. (in Russ.)
6. Karandin AS. *Khirurgicheskaya korrektsiia val'gusnogo otkloneniia pervogo pal'tsa giperelastichnoi stopy*: Avtoref. dis. kand. med. nauk: 14.01.15. M. 2016; 28. (in Russ.)
7. Fedorov VG, Chernov AV. Methods of treatment of patients with transverse flatfoot in the first RKB of Izhevsk. *Zdorov'e, demografiya, ekologiya finno-ugorskikh narodov*. 2013; 4: 73-75. (in Russ.)
8. Fedorov VG., Zlobin AV. Newly revealed positions in the mechanism of pathogenesis of formation of transverse-spread foot deformation. *Pervyi s'ezd travmatologov-ortopedov TsFO. Aktual'nye voprosy otechestvennoi travmatologii i ortopedii, 14-15 sentiabria 2017 goda*. 2017; 289-291. (in Russ.)
9. Fedorov VG. New in biomechanics the formation of hallux valgus transverse spread of deformity and principles for operative treatment based on pathogenesis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2017; 2. (in Russ.)
10. Patent RF na izobretenie № 2517768 Fedorov V.G., Chernov A.V. Sposob korrektsii poperechnogo ploskostopiia s uchedom patogeneza. *Biul. № 15. 27.05.2014*. (in Russ.)
11. Kitaoka HB. Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15(7): 349-353.

Information about the Authors

1. Vladimir Grigorievich Fedorov - M.D., associate Professor, head of chair of traumatology, orthopedics and military field surgery of Izhevsk state medical Academy, e-mail: for_my_friendz@mail.ru
2. Alexey Viktorovich Zlobin - post-graduate student of traumatology, orthopedics and HPV chair of Izhevsk state medical Academy, e-mail: doctorfv@yandex.ru

Цитировать:

Злобин А.В., Федоров В.Г. Ближайшие результаты оперативных методов лечения поперечно-распластанного плоскостопия по шкале AOFAS в г. Ижевск. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 114-118. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-114-118.

To cite this article:

Zlobin A.V., Fedorov V.G. *Comperative Evaluation of Surgical Methods of Treatment of Transverse Flattened Flat Feet on the AOFAS Scale in Izevsk. Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 114-118. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-114-118.

Определение эффективного режима лазерного излучения для коагуляции стенки кисты Бейкера в эксперименте *ex-vivo*

© С.А. ЧЕРНЯДЬЕВ¹, А.В. АРЕТИНСКИЙ², Н.И. СИВКОВА³, А.В. ЖИЛЯКОВ⁴, Н.Ю. КОРОБОВА¹, В.И. ГОРБАТОВ⁵, С.Ю. МЕДВЕДЕВА⁶, А.И. ЧЕРНООКОВ⁷

¹Уральский государственный медицинский университет, ул. Тимирязева, д. 50, Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

²Общество с ограниченной ответственностью «ПЭТ - Технолоджи», ул. Соболева, д. 29, Екатеринбург, 620036, Российская Федерация

³Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, ул. Мира, д. 19, Екатеринбург, 620002, Российская Федерация

⁴Общество с ограниченной ответственностью «Новые технологии для амбулаторной медицины», ул. Бажова, д. 68, Екатеринбург, 620075, Российская Федерация

⁵Уральский государственный горный университет, ул. Куйбышева, д. 30, Екатеринбург, 620144, Российская Федерация

⁶Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, ул. Первомайская, д. 106, Екатеринбург, 620219, Российская Федерация

⁷Центр Флебологии, ул. 10-летия Октября, д. 109, Москва, 119333, Российская Федерация

Актуальность. Кисты Бейкера составляют наиболее многочисленную группу доброкачественных полостных новообразований подколенной области. Анатомическая особенность расположения, неясность этиологии и патогенеза приводят к отсутствию единой точки зрения на тактику лечения подколенных кист. В современных медицинских технологиях часто применяют метод локальной лазерной гипертермии, когда в основе хирургического лечения лежит денатурация коллагена, составляющего основу ткани или органа. Поскольку эта методика не имеет прямого термического контроля течения манипуляции, то возникает необходимость остро дозированной управляемой фотокоагуляции.

Цель. Определить оптимальные энергетические и временные параметры прямого контактного лазерного воздействия на стенку кисты Бейкера при моделировании ее фотокоагуляции *ex-vivo*.

Материалы и методы. В эксперименте использовался образец стенки кисты Бейкера, полученный в результате открытой экстирпации кисты. Материал был разделен на 5 примерно равных по размеру и массе фрагментов. Первый из них, без каких-либо физических воздействий, был сразу помещен в 10% раствор формалина. На все остальные части препарата проводилось лазерное облучение при поверхностном контакте световода с синовиальным слоем образцов. Воздействие на фрагмент проводилось в постоянном режиме светового потока с длиной волны 1,47 мкм.

Результаты. Исследовались макроскопические и микроскопические трансформации, возникающие в тканях стенки кисты Бейкера, при выходной мощности излучения 5 и 10 Вт. Было проведено две серии эксперимента продолжительностью 5 и 10 секунд. На поверхности синовиальной оболочки стенки кисты Бейкера эффект в виде точечной карбонизации наблюдался во всех образцах, подвергнутых лазерному воздействию. При микроскопическом исследовании препарата, не подвергнутого воздействию лазерного излучения, синовиальная оболочка была лишь разрыхлена. Во фрагменте, подвергнутому контактному воздействию лазерного излучения мощностью 10 Вт, продолжительностью 10 секунд, гистологически определяется фокус некроза синовиальной оболочки и поверхностных слоев коллагеновых структур без перифокальной клеточной реакции. Во всех остальных образцах после лазерной фотокоагуляции при гистологическом исследовании определяется очаговая деструкция синовиальной оболочки с выраженным интерстициальным отеком. В близко расположенных рыхлых коллагеновых слоях выявлялась очаговая фрагментация только поверхностных волокон.

Заключение. Воздействие высокоэнергетического лазерного излучения 1,47 мкм на стенку кисты Бейкера во всех сериях эксперимента не привело к ее тотальному коагуляционному некрозу даже в зоне непосредственного облучения. Учитывая длительность достаточной для деструкции стенки кисты энергетической экспозиции облучения, а также малую площадь воздействия лазерного облучения торцовым световодом, очевидно, что потребуется значительное количество времени для полной коагуляции образования.

Ключевые слова: лазерная коагуляция, хирургические режимы излучения, киста Бейкера, моделирование процесса

Determination of the Effective Mode of Laser Radiation for Coagulation of the Wall of the Baker Cyst in the Ex-vivo Experiment

© S.A. CHERNYADYEV¹, A.V. ARETINSKY², N.I. SIVKOVA³, A.V. ZHILYAKOV⁴, N.YU. KOROBOVA¹, V.I. GORBATOV⁵, S.YU. MEDVEDEVA⁶, A.I. CHERNOOKOV⁷

¹Ural State Medical University, 50 Timiryazev str., Ekaterinburg, 620028, Russian Federation

²The federal network of Nuclear Medicine centers - PET – Technology, 29 Soboleva str., Ekaterinburg, 620036, Russian Federation

³Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 19 Mira str., Yekaterinburg, 620002, Russian Federation

⁴General Director of the Limited Liability Company "New Technologies for Outpatient Medicine", 68 Bazhov str., Yekaterinburg, 620075, Russian Federation

⁵Ural State Mining University, 30 Kuibyshev str., Ekaterinburg, 620144, Russian Federation

⁶Institute of Immunology and Physiology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 106 Pervomayskaya str., Yekaterinburg, 620219, Russian Federation

⁷Center of Phlebology, 109 10-years of October str., Moscow, 119333, Russian Federation

Relevance. The Baker's cyst is the most numerous group of benign neoplasms of the popliteal region. The anatomical feature of the location, the vagueness of the etiology and pathogenesis leads to the lack of a single point of view on the tactics of treating popliteal cysts. In modern medical technologies, the method of local laser hyperthermia is often used, when the denaturing of collagen forming the basis of a tissue or an organ is based on surgical treatment. Since this technique does not have direct thermal control over the course of manipulation, it becomes necessary to strictly dosage controlled photocoagulation.

Objectives of the study. To determine the optimal energy and time parameters of direct contact laser action on the wall of the Baker cyst in the simulation of its ex-vivo photocoagulation.

Materials and methods of research. In the experiment we used a wall sample of Baker's cyst, obtained as a result of open extirpation of the cyst. The material was divided into 5 roughly equal in size and mass fragments. The first of them, without any physical effects, was immediately placed in a 10% formalin solution. For all other parts of the preparation, laser irradiation was carried out in a stationary manner with a surface contact of the optical fiber with the synovial layer of the samples. The effect on the fragment was carried out in a constant mode of the light flux with a wavelength of 1.47 μm .

Results. The macroscopic and microscopic transformations that occur in the tissues of the wall of the Baker cyst were studied, with an output power of 5 and 10 W. Two series of experiments were conducted lasting 5 and 10 seconds. On the surface of the synovial membrane of the wall of Baker's cyst, the effect in the form of point carbonation was observed in all samples subjected to laser treatment. When a microscopic study of a drug not exposed to laser radiation, the synovial membrane was only loosened. In the fragment subjected to the contact action of 10 W laser radiation for 10 seconds, the focus of necrosis of the synovium and surface layers of collagen structures without a perifocal cell reaction is histologically determined. In all other samples, after laser photocoagulation, a focal destruction of the synovial membrane with a pronounced interstitial edema was determined in the histological study. Focal fragmentation of the surface fibers was detected near the loose collagen layers.

Conclusions. The effect of high-energy laser radiation of 1.47 μm on the wall of the Baker cyst in all series of experiments did not lead to its total coagulation necrosis even in the direct irradiation zone. Considering the duration of the cyst of the energy exposure of the irradiation sufficient for the destruction of the wall, and also the small area of exposure of the laser irradiation to the face lightguide, it is evident that a considerable amount of time will be required for complete coagulation of the formation.

Key words: laser coagulation, surgical radiation regimes, Baker's cyst, process modeling

Кисты Бейкера составляют наиболее многочисленную группу доброкачественных полостных новообразований подколенной области. Киста Бейкера или подколенная киста является растяжением суставной сумки, чаще всего - gastrocnemio-semimembranosus. Частота кист Бейкера, выявляемых при обращении к врачу по поводу болей в области коленных суставов, значительно колеблется и варьирует от 3,4% до 32% [1, 2, 3],

Анатомическая особенность расположения, неясность этиологии и патогенеза приводит к отсутствию единой точки зрения на тактику лечения подколенных кист. На сегодняшний день общепризнанными показаниями к оперативному вмешательству считаются отсутствие эффекта от консервативного лечения, выра-

женный болевой синдром и ограничение подвижности сустава.

При выявлении кисты Бейкера методом ультразвукового сканирования нижних конечностей впервые в клинике ЗАО «Центр Флебологии» был предложен метод лазерной облитерации новообразования. Результаты подобного лечения обобщены в диссертационной работе [4].

В современных медицинских технологиях часто применяют метод локальной лазерной гипертермии, когда в основе хирургического лечения лежит денатурация коллагена, составляющего основу ткани или органа. При осуществлении локальной фотокоагуляции соединительных тканей условия воздействия (такие, как время и температура нагрева) часто оказываются неоптимальными, а результаты - плохо предска-



Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки с жестко фиксированным перпендикулярно лазерным световодом. / Fig. 1. General view of the experimental setup with a fixed fixed perpendicular to the laser lightguide.

мыми, поскольку хирурги не обращают внимание на специфическую архитектуру конкретных тканей. [5].

Высокоэнергетическое лазерное излучение с длиной волны 1,47 мкм из-за тепловых эффектов вызывает vaporization остатков внутрикистозной жидкости и гидратированной синовиальной оболочки. Данный эффект, под контролем ультразвуковой визуализации, выглядит как образование линейного участка гиперэхогенной тени, что и считается достижением необходимого клинического результата. Поскольку методика не имеет прямого термического контроля во время выполнения манипуляции, то в связи с этим возникла необходимость уточнения степени локальной фотокоагуляции ткани стенки кисты Бейкера, в зависимости от временных и энергетических параметров облучения.

Цели исследования. Определить оптимальные энергетические и временные параметры прямого контактного лазерного воздействия на стенку кисты Бейкера при моделировании ее фотокоагуляции ex-vivo.

Материалы и методы

Экспериментальная часть работы выполнена на базе ЗАО «Центр Флебологии» ОСП г. Екатеринбург, гистологическое исследование на базе лаборатории



Рис. 2. Общий вид макропрепарата фрагмента стенки кисты Бейкера. В центре виден участок поверхностной карбонизации после контактного лазерного облучения. / Fig. 2. General view of the macro preparation of the wall fragment of the Baker cyst. In the center, there is a surface carbonization site after contact laser irradiation.

морфологии и биохимии Института иммунологии и физиологии УрО РАН. Образец для гистологического изучения был изъят в результате открытой экстирпации кисты. Предварительно было оформлено информированное согласие пациента на участие в эксперименте. Общая масса удаленной кисты составила 8 грамм. Материал был разделен на 5 примерно равных по размеру и массе фрагментов. Их средняя толщина была примерно 1,5 мм.

Первый из них, без каких-либо физических воздействий, был сразу помещен в 10% раствор формалина. Все остальные части препарата кисты Бейкера были поочередно размещены на экспериментальной установке (рис. 1).

Эта установка состояла из диодного лазерного аппарата Multidiode ENDO™ laser 1470 (InterMedic, Испания), генерирующего лазерное излучение с длиной волны 1470 нм, штатива для фиксации световода, позволяющего перпендикулярно позиционировать торцевую часть световода на заданном расстоянии от фрагмента стенки кисты (рис. 1). Во всех случаях перед выполнением опытов производился замер мощности лазерного излучения на торце световода.

Лазерное облучение проводилось стационарно при поверхностном контакте световода с синовиальным слоем образцов. Излучение доставлялось через

Таблица 1 / Table 1

*Временные и энергетические параметры воздействия на фрагменты стенки кисты Бейкера /
Temporary and energy parameters of impact fragments of the walls of Baker's cyst*

Номер образца/ Sample number	Время воздействия (сек)/ Exposure time (sec)	Мощность излучения (Вт)/ Radiation power (W)	Энергия (Дж)/ Energy (J)	Плотность потока энергии (Вт/см²)/ The energy flux density (W/cm²)	Энергетическая экспозиция (доза) энергии (Дж/см²)/ Energy exposure (dose) energy (j/cm²)
1	0	0	0	0	0
2	10	5	50	500	5000
3	10	10	100	1000	10000
4	5	10	50	1000	5000
5	5	5	25	500	2500

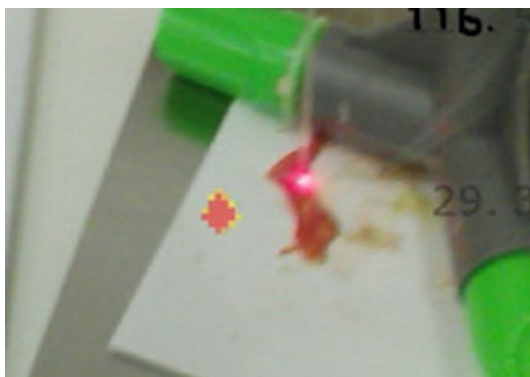


Рис. 3. Резкий рост температуры, зафиксированный переносным тепловизором, при плотном соприкосновении торца световода с образцом. / Fig. 3. Sharp increase in temperature, fixed by a portable thermal imager, with a tight contact of the end of the optical fiber with the sample.

гибкое, покрытое полиэтиленовой оболочкой кварцевое моноволокно диаметром 600 мкм, срезанное под углом 90°. Таким образом, световое пятно лазера представляло собой правильную окружность площадью 0,01 см², с равномерным распределением световой энергии по площади. Во время работы лазерной установки для защиты исследователей и ассистента использовались специальные защитные очки.

Контактное воздействие на фрагмент проводилось в постоянном режиме светового потока. Исследовались макроскопические и микроскопические трансформации, возникающие в тканях стенки кисты Бейкера, при выходной мощности излучения 5 и 10 Вт. Было проведено две серии эксперимента продолжительностью 5 и 10 секунд. Мощность излучения устанавливалось регулятором на панели хирургической лазерной установки. Экспозиция облучения контролировалась ассистентом с помощью секундомера. Термические изменения возникающие в процессе опыта регистрировались с расстояния 45 см. Для этой цели использовался переносной тепловизор CONDROL

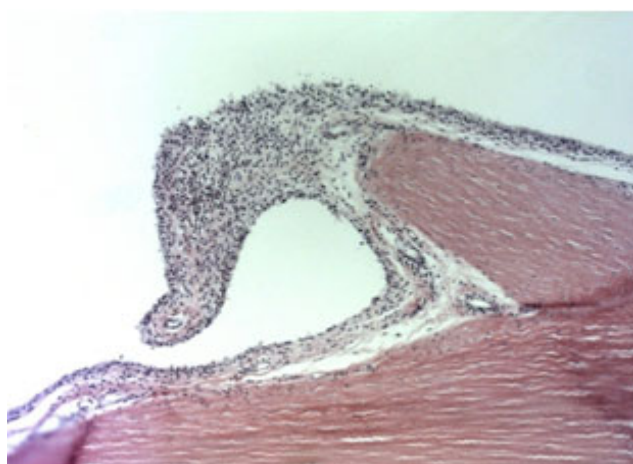


Рис. 4. Резкий рост температуры, зафиксированный переносным тепловизором, при плотном соприкосновении торца световода с образцом Увеличениех 100. / Fig. 4. Sharp increase in temperature, fixed by a portable thermal imager, with a tight contact of the end of the optical fiber with the sample. Magnification x 100.

IR-CAM (Россия) с диапазоном температурных измерений от -30° до +350°С, погрешностью ±4°С и температурным отклонением в 0,10°С.

По окончании лазерного воздействия гибкий световод отодвигался от образца и производилась макроскопическая оценка появившихся изменения ткани (рис. 2). Визуальные повреждения стенки кисты фиксировались цифровым фотоаппаратом Canon IXUS 180 (20 мегапиксель). Затем фрагмент незамедлительно помещали в предварительно маркированный флакон с 10% раствором формалина. Всего в исследовании чувствовало 5 образцов. Параметры воздействия на образцы приведены в табл. 1. Из каждого биоптата изготавливали по 3–4 микроскопических среза толщиной 5–7 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином [6]. Для гистологической идентификации соединительной ткани использовали окраску препаратов по Ван-Гизону [7]. После окрашивания микропрепараты исследовались под световым микроскопом LeicaDM 2500 с возможностью вывода изображения на монитор компьютера.

Результаты и их обсуждение

На поверхности синовиальной оболочки стенки кисты Бейкера исход в виде точечной карбонизации наблюдался во всех образцах, подвергнутых лазерному воздействию (рис. 2). Эти изменения в зоне облучения, возникают, когда контакт с материалом практически полностью исключает отражение излучения в окружающее пространство и температура ткани резко возрастает (рис. 3). Температура при этом достигает значительных величин, что и приводит к обугливанню синовиального слоя.

При микроскопическом исследовании препарата, не подвергнутого воздействию лазерного излучения, была выявлена следующая гистологическая картина: синовиальная оболочка разрыхлена с грануляционны-

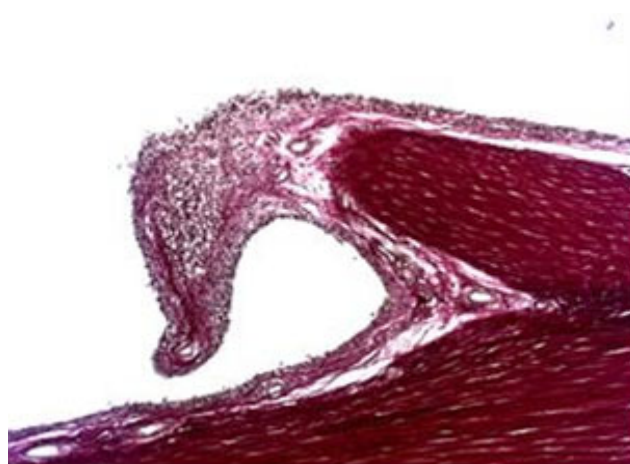


Рис. 5. Стенки кисты Бейкера без воздействия. Отмечается сохранная синовиальная оболочка, грануляционный полип. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличениех 100. / Fig. 5. Walls of Baker's cyst without exposure. Preserved synovial membrane, granulation polyp. Staining with hematoxylin and eosin. Magnification x 100.

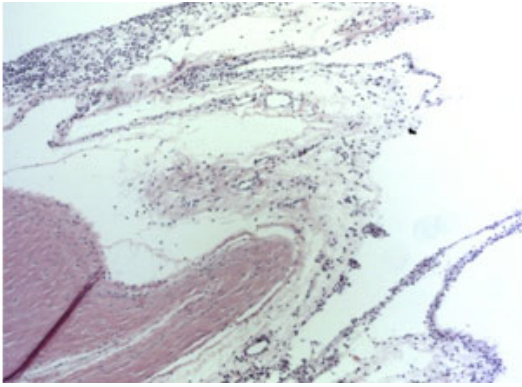


Рис. 6. Стенка кисты после лазерного воздействия. Деструкция синовиальной оболочки и выраженный отек. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 100$. / Fig. 6. Cyst wall after laser exposure. Destruction of the synovium and marked swelling. Stained with hematoxylin and eosin. Magnification $\times 100$.

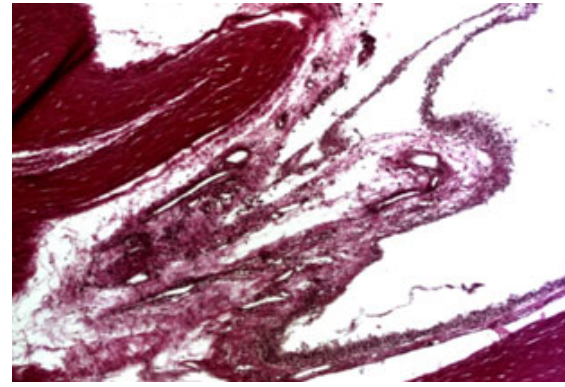


Рис. 7. Стенка кисты после лазерного воздействия. Очаговая фрагментация поверхностных коллагеновых волокон. Окраска по Ван-Гизону. Увеличение $\times 100$. / Fig. 7. Cyst wall after laser exposure. Focal fragmentation of superficial collagen fibers. Painting by Van Gieson. Magnification $\times 100$.

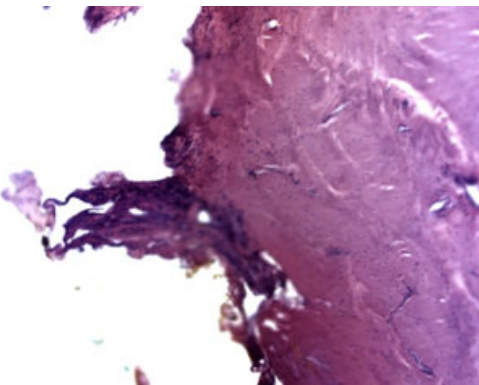


Рис. 8. Стенка кисты лазерного воздействия. Некроз синовиальной оболочки и поверхностных коллагеновых структур в зоне лазерного воздействия. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение $\times 100$. / Fig. 8. Wall cyst of laser exposure. Necrosis of the synovial membrane and superficial collagen structures in the laser exposure zone. Staining with hematoxylin and eosin. Magnification $\times 100$.

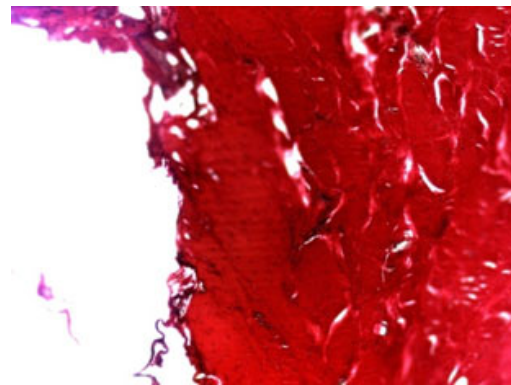


Рис. 9. Стенка кисты лазерного воздействия. Мукоидное набухание и фрагментация поверхностных коллагеновых структур. Окраска по Ван-Гизону. Увеличение $\times 100$. / Fig. 9. Wall cyst of laser exposure. Mucoid swelling and fragmentation of superficial collagen structures. Painting by Van Gieson. Magnification $\times 100$.

ми полипами, выступающими в полость. Характер инфильтрата лимфоплазмочитарный с небольшим количеством гранулоцитов. В стенке кисты в эндотении между коллагеновыми волокнами определяется фокусы лимфоидной инфильтрации. Умеренный интерстициальный отек подлежащих коллагеновых структур. Обнаружен грануляционный полип (рис. 4, 5).

Во фрагменте, подвергнутому контактному воздействию лазерного излучения (образец №3) мощностью 10 Вт, продолжительностью 10 секунд, гистологически определялся фокус некроза синовиальной оболочки и поверхностных слоев коллагеновых структур без перифокальной клеточной реакции, обнаруживалось мукоидное набухание и деструкция поверхностных коллагеновых волокнистых структур (рис. 6, 7). Таким образом, морфологически определен порог минимальной дозы для изолированного повреждения синовиального слоя кисты Бейкера (табл. 1).

Во всех остальных образцах (№ 2, 4, 5) после лазерной фотокоагуляции при гистологическом исследовании определялась очаговая деструкция синовиальной оболочки с выраженным интерстициальным

отеком и признаками десквамации синовиальной оболочки в полость кисты. В подлежащих рыхлых коллагеновых слоях выявлялась очаговая фрагментация только поверхностных волокон (рис. 8, 9).

Целью эндокистозного применения лазерного излучения является фотокоагуляция тканей кисты Бейкера с последующей ее облитерацией, устранением специфической симптоматики [8] и профилактикой разрыва [9]. Необходимость в подобном вмешательстве очевидна, поскольку в ряде трудов сообщалось о том, что подколенная киста приводит к неблагоприятным исходам эндопротезирования коленного сустава [10, 11] и отягощает течение гонартроза [12].

До сих пор обсуждается несколько возможных теорий о механизмах воздействия лазерной энергии на стенку кисты: за счет вскипания остатков серозного содержимого, непосредственный контакт со световодом или прямое поглощение лазерной энергии. Учитывая, что серозная жидкость в большом количестве содержит воду, также как и стенка кисты, а кровообращение в последней незначительно, поэтому для фотокоагуляции подколенного образования оптимальным

излучением являются лазеры с длинами волн 1,47 - 1,56 мкм. Этот выбор очевиден, поскольку данное лазерное излучение обладает низкой проникающей способностью, а поглощение в воде для него является преобладающим (W-лазеры) [13].

В начале эксперимента предполагалось, что лазерная энергия при прямом контакте с кончиком световода будет поглощена непосредственно стенкой кисты и для этого не требуется вскипания внутрикостозной жидкости. Это обеспечило бы воздействие на все слои стенки кисты и термическое повреждение всей ее толщи в зоне облучения. Тем более, что именно такое использование лазерной энергии позволяет проводить ЭВЛО с возможностью надежно облитерировать вены большого диаметра (более 1 см) [14, 15]. Но, полученные нами результаты экспериментальной работы не позволяют провести корреляцию между макроскопическими изменениями фрагмента стенки кисты (карбонизация зоны воздействия, изменение цвета окружающих тканей) с данными гистологических исследований. Наличие точечной зоны карбонизации на всех образцах не может свидетельствовать о более глубоком коагуляционном некрозе всех слоев стенки кисты Бейкера с разрушением коллаген-эластинового каркаса в результате прямого лазерного воздействия. Все изменения ограничивались пределами длины поглощения лазерного излучения и ширины светового пятна, в случае нашего опыта - не более 600 мкм, что подтверждается другими исследователями [16, 17]. Вероятно, это связано с тем, полученной энергии не хватает для более глубокого нагрева коллагена, составляющего стенки кисты, выше 70°C. Второй причиной может быть обугливание световода и синовиального слоя кисты, является мощным хромофором, активно поглощающим лазерную энергию, что препятствует ее проникновению в более глубокие слои стенки.

Список литературы

- Liao ST, Chiou CS, Chang CC. Pathology associated to the Baker's cysts: a musculoskeletal ultrasound study. *Clinical rheumatology*. 2010; 29: 9: 1043-1047.
- Herman AM, Marzo JM. Popliteal cysts: a current review. *Orthopedics*. 2014; 37: 8: e678-e684.
- Морозов С.П., Терновой С.К., Гордниченко А.И., Арцыбашева М.В., Филистеев П.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений и заболеваний коленного сустава. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2014; 2: 58-62.
- Коробова Н.Ю. *Лазерная облитерация кист Бейкера*. Дис. канд. мед. наук. Екатеринбург. 2015;138.
- Игнатьева Н. Ю. *Термическая стабильность коллагена в соединительных тканях*. Диссертация доктора химических наук. Москва. 2011; 301.
- Автандилов Г.Г. *Медицинская морфометрия: Рук-во для врачей*. М. 1990; 384.
- Ромейс Б. *Микроскопическая техника. Пер. с нем.* М. 1953; 720.
- Smith MK, Lesniak B, Baraga MG, Kaplan L, Jose J. Treatment of popliteal (Baker) cysts with ultrasound-guided aspiration, fenestration, and injection: long-term follow-up. *Sports health*. 2015; 7: 5: 409-414.
- Kim JS, Lim SH, Hong BY, Park SY. Ruptured popliteal cyst diagnosed by ultrasound before evaluation for deep vein thrombosis. *Annals of rehabilitation medicine*. 2014; 38: 6: 843-846.
- Dirschl DR, Lachiewicz PF. Dissecting popliteal cyst as the presenting symptom of a malfunctioning total knee arthroplasty: Report of four cases. *The Journal of arthroplasty*. 1992; 7: 1: 37-41.
- Hommel H, Perka C, Kopf S. The fate of Baker's cyst after total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2016; 98: 9: 1185- 1188.

Выводы

1. Воздействие высокоэнергетического лазерного излучения 1,47 мкм на стенку кисты Бейкера во всех сериях эксперимента не привело к ее тотальному коагуляционному некрозу даже в зоне непосредственного облучения.

2. Контактное воздействие высокоэнергетического лазерного излучения 1,47 мкм при мощности 10 Вт в течение 10 секунд приводит к некрозу только синовиального слоя. Также при этом наблюдается только частичная фрагментация подлежащих коллагеновых волокон в независимости от величины выходной мощности излучения и его экспозиции.

3. Учитывая необходимую для деструкции стенки кисты энергетическую экспозицию облучения, а также крайне малую площадь воздействия лазерного излучения с торца световода диаметром 600 мкм, очевидно, что потребуется значительное количество времени для полной коагуляции образования.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Информация о финансировании

Результаты являются частью НИОКР профинансированной из средств гранта по программе «Старт-1», выданного Федеральным государственным бюджетным учреждением «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям).

Информация о вкладе каждого автора

Чернядьев С.А., Аретинский А.В. — концепция и дизайн исследования; Жильяков А.В., Коробова Н.Ю. — сбор и обработка материалов; Сивкова Н.И. — анализ полученных данных, написание текста, Медведева С.Ю., Чернооков А.И. — гистоморфологический анализ, Горбатов В.И. — термодинамическое моделирование процессов коагуляции, консультирование.

References

- Liao ST, Chiou CS, Chang CC. Pathology associated to the Baker's cysts: a musculoskeletal ultrasound study. *Clinical rheumatology*. 2010; 29: 9: 1043-1047.
- Herman AM, Marzo JM. Popliteal cysts: a current review. *Orthopedics*. 2014; 37: 8: e678-e684.
- Morozov SP, Ternovoi SK, Gordnichenko AI, Artsybasheva MV, Filisteev PA. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of injuries and diseases of the knee joint. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheski vestnik*. 2014; 2: 58-62.(in Russ.)
- Korobova N.Iu. *Lazernaia obliterationiia kist Beikera*. Dis. kand. med. nauk. Ekaterinburg. 2015;138.(in Russ.)
- Ignat'eva NY. *Termicheskaia stabil'nost' kollagena v soedinitel'nykh tkaniakh*. Dissertatsiia doktora khimicheskikh nauk/ Mosk. 2011; 301.(in Russ.)
- Avtandilov GG. *Meditsinskaia morfometriia: Ruk-vo dlia vrachei*. M. 1990; 384. (in Russ.)
- Romeis B. *Mikroskopicheskaia tekhnika. Per. s nem.* M. 1953; 720. (in Russ.)
- Smith MK, Lesniak B, Baraga MG, Kaplan L, Jose J. Treatment of popliteal (Baker) cysts with ultrasound-guided aspiration, fenestration, and injection: long-term follow-up. *Sports health*. 2015; 7: 5: 409-414.
- Kim JS, Lim SH, Hong BY, Park SY. Ruptured popliteal cyst diagnosed by ultrasound before evaluation for deep vein thrombosis. *Annals of rehabilitation medicine*. 2014; 38: 6: 843-846.
- Dirschl DR, Lachiewicz PF. Dissecting popliteal cyst as the presenting symptom of a malfunctioning total knee arthroplasty: Report of four cases. *The Journal of arthroplasty*. 1992; 7: 1: 37-41.

12. Bevers K, Vriezolk JE, Bijlsma JW, van den Ende CH, den Broeder AA. Ultrasonographic predictors for clinical and radiological progression in knee osteoarthritis after 2 years of follow-up. *Rheumatology*. 2015; 54: 11: 2000-2003.
13. Шахно Е. А. *Физические основы применения лазеров в медицине. Учебное пособие*. С-Пб. 2012; 266.
14. Соколов А.Л., Лядов К.В., Луценко М.М. *Лазерная облитерация вен для практических врачей*. М.: Медпрактика-М. 2011; 136.
15. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Мазайшвили К.В. *Лазерная хирургия варикозной болезни*. М.: Боргес. 2010; 195.
16. Мазайшвили К.В., Стойко Ю.М., Хлевцова Т.В., Кутидзе И.А., Моренко Д.Н. Перфорации венозной стенки как ведущая причина болевого синдрома после эндовенозной лазерной облитерации. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2011; 17: 3: 79-83.
17. Reszko AE, Magro CM, Diktaban T, Sadick NS. Histological comparison of 1064 nm Nd: YAG and 1320 nm Nd: YAG laser lipolysis using an ex vivo model. *Journal of drugs in dermatology: JDD*. 2009; 8: 4: 377-382.

11. Hommel H, Perka C, Kopf S. The fate of Baker's cyst after total knee arthroplasty. *Bone Joint J*. 2016; 98: 9: 1185- 1188.
12. Bevers K, Vriezolk JE, Bijlsma JW, van den Ende CH, den Broeder AA. Ultrasonographic predictors for clinical and radiological progression in knee osteoarthritis after 2 years of follow-up. *Rheumatology*. 2015; 54: 11: 2000-2003.
13. Shakhno EA. *Fizicheskie osnovy primeneniia lazerov v meditsine*. S-Pb. 2012; 266. (in Russ.)
14. Sokolov AL, Liadov KV, Lutsenko MM. *Lazernaia obliterationia ven dlia prakticheskikh vrachei*. M.: Medpraktika-M. 2011; 136. (in Russ.)
15. Shevchenko IuL, Stoiko IuM, Mazaishvili KV. *Lazernaia khirurgiia varikoznoi bolezni*. M.: Borges. 2010; 195. (in Russ.)
16. Mazaishvili KV, Stoiko IuM, Khlevtova TV, Kutidze IA, Morenko DN. Perforation of the venous wall as a leading cause of pain after endovenous laser obliteration. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. 2011; 17: 3: 79-83. (in Russ.)
17. Reszko AE, Magro CM, Diktaban T, Sadick NS. Histological comparison of 1064 nm Nd: YAG and 1320 nm Nd: YAG laser lipolysis using an ex vivo model. *Journal of drugs in dermatology: JDD*. 2009; 8: 4: 377-382.

Информация об авторах

1. Чернядьев Сергей Александрович - д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургических болезней Уральского государственного медицинского университета; e-mail: chsa-surg@mail.ru
2. Аретинский Александр Витальевич - врач радиолог - рентгенолог, общество с ограниченной ответственностью "ПЭТ - Технологии", e-mail: a.aretinskiy@pet-net.ru
3. Сивкова Надежда Ивановна - к.соц.н., доцент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, e-mail: Letica@mail.ru
4. Жилыков Андрей Викторович - к.м.н., генеральный директор ООО «Новые технологии для амбулаторной медицины», e-mail: doctor-zhilyakov@rambler.ru
5. Коробова Наталья Юрьевна - ассистент кафедры Уральского государственного медицинского университета, e-mail: olvin.phlebolog@mail.ru
6. Горбатов Владимир Иванович - к.физ.-мат.н., доцент Уральского государственного горного университета, e-mail: gorbатов@ursmu.ru
7. Медведева Светлана Юрьевна - к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии и биохимии Института иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, e-mail: medvedeva-ran@yandex.ru
8. Чернооков Александр Иванович - д.м.н., профессор, ЗАО «Центр Флебологии», e-mail: chsa-surg@mail.ru

Information about the Authors

1. Sergey Alexandrovich Chernyadyev - M.D., Professor of the Ural state medical University; e-mail: chsa-surg@mail.ru
2. Alexander Vitalievich Aretinsky - doctor of the radiologist / radiographer, limited liability company "PET - technology", e-mail: a.aretinskiy@pet-net.ru
3. Nadezhda Ivanovna Sivkova - candidate of sociological sciences, associate Professor, Ural Federal University named after first President of Russia B. N. Yeltsin, e-mail: Letica@mail.ru
4. Andrey Viktorovich Zhilyakov - Ph.D., limited liability company "New technologies for outpatient medicine", e-mail: doctor-zhilyakov@rambler.ru
5. Natalya Yurievna Korobova - assistant Professor, Ural state medical University, e-mail: olvin.phlebolog@mail.ru
6. Vladimir Ivanovich Gorbатов - candidate of physical and mathematical sciences, associate Professor of Ural state mining University, e-mail: gorbатов@ursmu.ru
7. Svetlana Yurievna Medvedeva - Ph.D., leading researcher of the laboratory of morphology and biochemistry of the Institute of immunology and physiology Ural branch of the Russian Academy of Sciences, e-mail: medvedeva-ran@yandex.ru
8. Alexander Ivanovich Chernookov - M.D., Professor, JSC "Center of Phlebology", e-mail: chsa-surg@mail.ru

Цитировать:

Чернядьев С.А., Аретинский А.В., Сивкова Н.И., Жилыков А.В., Коробова Н.Ю., Горбатов В.И., Медведева С.Ю., Чернооков А.И. Определение эффективного режима лазерного излучения для коагуляции стенки кисты Бейкера в эксперименте ex-vivo. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 119-125. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-119-125.

To cite this article:

Chernyadyev S.A., Aretinsky A.V., Sivkova N.I., Zhilyakov A.V., Korobova N.Yu., Gorbатов V.I., Medvedeva S.Yu., Chernookov A.I. Determination of the Effective Mode of Laser Radiation for Coagulation of the Wall of the Baker Cyst in the Ex-vivo Experiment. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 119-125. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-119-125.

Особенности системы гемостаза крысы линии Wistar, важные для экспериментальной хирургии

© А.А. КИНЗЕРСКИЙ, В.Т. ДОЛГИХ, М.С. КОРЖУК, Д.А. КИНЗЕРСКАЯ, В.Е. ЗАЙЦЕВА
Омский государственный медицинский университет, ул. Ленина, д. 12, Омск, 644099,
Российская Федерация

Актуальность. Апробация новой методики гемостаза в хирургии зачастую проходит через этап эксперимента. Ключевым моментом является выбор животного и правомочность экстраполяции полученных экспериментальных результатов относительно человека. Лабораторные крысы часто используются для исследования параметров системы гемостаза при моделировании различной патологии в хирургии. Появление методики низкочастотной пьезотромбоэластографии (НПТЭГ), в совокупности с показателями коагулограммы, общего анализа крови, протеина С и плазминогена способно детализировать имеющиеся знания о своеобразии системы гемостаза у этих животных и помочь избежать ошибок в интерпретации полученных результатов в эксперименте.

Цель. Выявить особенности параметров системы гемостаза крысы линии Wistar в сравнении с аналогичными параметрами системы гемостаза человека, важные для экспериментальной хирургии.

Материалы и методы. Исследование проведено на крысах-самцах ($n=42$) линии Wistar массой 349 ± 33 г ($M\pm\sigma$). Кровь забирала из левой сонной артерии в условиях наркоза тилетамин/золазепамом ($20-40$ мг/кг внутримышечно) + ксилазином ($5-10$ мг/кг внутримышечно). Кровь без цитрата в объеме $0,45$ мл за 8 секунд помещалась в кювету НПТЭГ АРП-01М «Меднорд», в настройках которого использовали дельту для принятия точки максимальной, равную 1 , и время ожидания подъема кривой - 20 минут. Следующая порция крови набиралась в пробирку с $3,8\%$ цитратом в объеме $4,5$ мл ($9:1$) для исследования уровня фибриногена на полуавтоматическом коагулометре Thrombotimer 4 Behnk Elektronik, значений активированного частичного тромбoplastинового времени (АЧТВ), протромбинового времени (ПВ), тромбинового времени (ТВ) и антитромбина III (АТ III) - на автоматическом анализаторе коагуляции крови Systex CA 600, активности плазминогена и протеина С - на полуавтоматическом фотометре Riele5010 v5+c длиной волны, равной 405 нм. Исследование показателя гематокрита и определение количества тромбоцитов выполняли на автоматическом гематологическом анализаторе АВХ Micros ES 60. Для определения показателей системы гемостаза использовали реактивы ООО фирмы «Технология-Стандарт». Параметры НПТЭГ для человека взяты из цитируемой литературы, остальные показатели получены у 120 здоровых взрослых добровольцев. Статистическая обработка реализована на языке программирования R с использованием статистических пакетов «VIM», «mice», «car», «sm», «coin», «boot». Референсные значения НПТЭГ у крыс уточнены методом непараметрического бутстреп. Сравнение между группами выполнено тестом Манна-Уитни и перепроверено пермутационным тестом с коррекцией уровня p на множественные сравнения методом Беньямини-Йекутили. Уровень α после коррекции принят, равный $0,05$.

Результаты и их обсуждение. Большинство показателей системы гемостаза крысы отличаются от одноименных параметров человека, кроме показателя гематокрита ($p3=0,84$, $p4=0,98$) и показателя интенсивности лизиса и ретракции сгустка (ИРЛС) ($p3=0,15$, $p4=0,067$). У крысы, по сравнению с человеком, на фоне снижения активности протеина С на 29% , увеличения количества тромбоцитов и их активности на 69% и на 79% , роста активности тромбина и ускорения его образования на 35% и 30% , усилены I-II фаза коагуляции. В III фазу коагуляции отмечается усиление протеолитического этапа на 37% и ослабление полимеризационного на 44% . Укорачивается время свертывания на 29% и удлиняется тромбиновое время на 64% , что не противоречит росту коэффициента суммарной противосвертывающей активности крови (КСПА) на 62% . Другие показатели клинически значимо не отличаются.

Заключение. Система гемостаза крысы линии Wistar очень близка к человеческой, за исключением значительного усиления I-II фаз свертывания, протеолитического этапа III фазы и такого же значительного ослабления ее полимеризационного этапа, возможно, за счет увеличения активности системы плазмينا, антикоагулянтной активности крови на этом этапе и снижения уровня фибриногена. Эволюционно крысы лучше приспособлены к остановке кровотечения после травмы, что необходимо учитывать при выполнении эксперимента в хирургии.

Ключевые слова: крысы-самцы Wistar; система гемостаза, низкочастотная пьезотромбоэластография, коагулограмма, протеин С, плазминоген

The Wistar Rat Line Hemostatic System Characteristics to be Important for Experimental Surgery

© А.А. KINZERSKY, V.T. DOLGIKH, M.S. KORZHUK, D.A. KINZERSKAYA, V.E. ZAITSEVA
Omsk State Medical University, 12 Lenin str., Omsk, 644099, Russian Federation

Background. Testing a new method of hemostasis in surgery often goes through the experimental stage. The key point is selecting animals, and eligibility of the obtained experimental results extrapolating to humans. Experimental rats are often used for studying the hemostasis system indicates in modeling various pathologies in surgery. The emergence of the low-frequency piezothromboelastography technique in combination with the coagulogram findings, general blood test, protein C and plasminogen

indicators has been able to detail the available knowledge about the hemostasis system at these animals and to help avoiding errors in interpreting the results obtained in the experiment.

Aim. To determine the features of the Wistar line rats' hemostasis system parameters in comparison with the same human ones being important for experimental surgery.

Materials and methods. The research was conducted on Wistar male rats ($n=32$) weighing 349 ± 33 g ($M \pm \sigma$). Blood was taken from the left carotid artery under conditions of anesthesia with tiletamine / zolazepam (20-40 mg / kg intramuscularly) + xylazine (5-10 mg / kg intramuscularly). Eight seconds before blood without citrate in a volume of 0.45 ml was placed in a cuvette of the LFPTEG technique ARP-01M "Mednord" in settings of which the delta was used to take a maximum point equal to 1, and the waiting time of the curve rising was 20 minutes. The next blood sample was collected in a test tube with 3.8% citrate in a volume of 4.5 ml (9:1) for investigating the fibrinogen level at the Thrombotimer 4 Behnk Elektronik semi-automatic coagulometer; the activated partial thromboplastin time (APTT) values, prothrombin time (PT), thrombin time (TT) and antithrombin III at the automatic blood coagulation analyzer Sysmex CA 600, and activity of plasminogen and protein C at the semi-automatic Riele 5010 v5 + photometer with a wave length of 405 nm. Studying the hematocrit indicators and determining the platelet count were performed at the automatic hematological analyzer ABX Micros ES 60. The reagents of Ltd "Tekhnologiya standart" were used for detecting the parameters of the hemostasis system. Parameters of the LFPTEG technique for human had been taken from the cited literature, the other indicators had been obtained from 120 healthy adult volunteers. Statistical processing was implemented in the programming language R with using the statistical packages "VIM", "mice", "car", "sm", "coin", "boot". The LFPTEG technique reference values in rats were refined by the nonparametric bootstrap method. The comparison between the groups was carried out by Mann-Whitney's test and rechecked by the Permutation test with the level p correction for multiple comparisons by the Benjamin-Yekutieli method. The α level was assumed to be 0.05 after correction.

Results and Discussion. Most indicators of the rat hemostasis system differed from the same human parameters, except the hematocrit ($p_3=0.84$, $p_4=0.98$) indicator, and the lysis intensity, and retraction of the clot ($p_3=0.15$, $p_4=0.067$) indices. The I-II coagulation phases were increased at the background of decreasing protein C activity by 29%, increasing the number of platelets and their activity by 69% and 79%, intensification of thrombin activity and acceleration of its formation by 35% and 30% in a rat compared to a person. At the III phase of coagulation the proteolytic stage was noted to become intensified by 37% and the polymerization to become weakened by 44%. The clotting time was shortened by 29%, and the thrombin time was prolonged by 64% that did not contradict the coefficient growth of total anticoagulant blood activity (TAAC) by 62%. Other indicators have clinically differed a little.

Conclusion. The Wistar line rats' haemostasis system is very similar to human one except significant increasing of the I-II coagulation phases, the III proteolytic phase, and significant weakening of its polymerization stage probably due to increasing the plasmin system activity, the anticoagulant blood activity at this stage, and decreasing the fibrinogen level. Rats evolutionarily must be considered to be better suited to stop bleeding after trauma while performing a surgical experiment.

Key words: Wistar line male rats, hemostasis system, low-frequency piezotromboelastography, coagulogram, protein C, plasminogen

Эксперимент - неотъемлемая часть разработки и апробация новой методики гемостаза в хирургии. Ключевым моментом является выбор вида животного и правомочность экстраполяции полученных экспериментальных результатов относительно человека [1, 2]. Лабораторные крысы часто используются для исследования системы гемостаза при моделировании геморрагического, травматического шока, травмы-паренхиматозных органов и проверки новых методов остановки кровотечения [2, 3, 4, 5, 6, 7]. Появление методики низкочастотной пьезотромбоэластографии (НПТЭГ) и использование полученных с ее помощью данных, в совокупности с показателями коагулограммы, общего анализа крови, протеина С и плазминогена способно детализировать имеющиеся знания о системе гемостаза у этих животных и помочь избежать ошибок в интерпретации полученных результатов в эксперименте.

Цель исследования выявить особенности параметров системы гемостаза крысы линии Wistar в сравнении с аналогичными параметрами системы гемостаза человека, важные для экспериментальной хирургии.

Материалы и методы

Исследование проведено на крысах-самцах ($n=42$) линии Wistar массой 349 ± 33 г ($M \pm \sigma$). Кровь за-

бирали из левой сонной артерии в условиях наркоза тилетамин/золазепамом (20-40 мг/кг внутримышечно) + ксилазином (5-10 мг/кг внутримышечно). Эксперименты с животными проводились в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите экспериментальных животных (86/609/ЕЕС; 1986) и Всемирного общества защиты животных (WSPA). Кровь без цитрата в объеме 0,45 мл за 8 секунд помещалась в кювету низкочастотного пьезотромбоэластографа АРП-01М «Меднорд» (НПТЭГ), в настройках которого использовали дельту для принятия точки максимальной, равную 1, и время ожидания подъема кривой - 20 минут [8].

Исследовались величины: время контактной коагуляции (T_1) в минутах (мин.), интенсивность контактной коагуляции (ИКК) в относительных единицах (о.е.), время достижения константы тромбиновой активности (T_2 , мин.), константа тромбиновой активности (КТА, о.е.), время свертывания крови (T_3 , мин.), интенсивность коагуляционного драйва (ИКД, о.е.), интенсивность полимеризации сгустка (ИПС, о.е.), время формирования фибрин-тромбоцитарной структуры (T_5 , мин.), максимальная плотность сгустка (МА, о.е.), интенсивность тотального свертывания крови (ИТС, о.е.), интенсивность ретракции и лизиса сгустка (ИРЛС, %), коэффициент суммарной проти-

восвертывающей активности (КСПА, о.е.). Следующая порция крови набиралась в пробирку с 3,8% цитратом в объеме 4,5 мл (9:1) для исследования уровня фибриногена на полуавтоматическом коагулометре Thrombotimer 4 Behnk Elektronik, значения активированного частичного тромбoplastинового времени (АЧТВ), протромбинового времени (ПВ), тромбинового времени (ТВ) и антитромбина III (АТ III) - на автоматическом анализаторе коагуляции крови Sysmex CA 600, активности плазминогена и протеина С - на полуавтоматическом фотометре Riele5010 v5+c использованием длины волны, равной 405 нм. В пробирку с ЭДТА помещали 0,2 мл крови для исследования показателя гематокрита и количества тромбоцитов в общем анализе крови на автоматическом гематологическом анализаторе ABX Micros ES 60 [9, 10].

Для определения показателей системы гемостаза использовали реактивы ООО фирмы «Технология-Стандарт». Значения показателей низкочастотной пьезотромбоэластографии для человека взяты из цитируемой литературы [11], остальные параметры определены у 120 здоровых добровольцев в лаборатории клинической коагулологии БУЗОО «Областной детской клинической больницы». Статистическая обработка выполнена на языке программирования R с использованием статистических пакетов “VIM”, “mice”, “car”, “sm”, “coin”, “boot”. Выбросы исключены методом Тьюки: $[Q1-1,5*IQR, Q3+1,5*IQR]$, где $Q1, Q3$ — границы первого и третьего квартилей, $IQR=Q3-Q1$ — межквартильный размах. Пробелы показателей были заполнены с помощью многомерного восстановления данных связанными уравнениями, используя пакеты “VIM” и “mice”. Оценка правильности распределения выполнена по критерию Шапиро-Уилка, квантильными графиками методом огибающих Б. Рипли и графиками ядерной плотности, реализованных в пакетах “car”, “sm”.

Для всех показателей НПТЭГ у крыс были определены медиана (Me), среднее (M), среднеквадратичное отклонение (SD), первый и третий квартиль ($Q1, Q3$), максимальные (max) и минимальные значения (min). Кроме того, значения медианы (Me(b)), среднего (M(b)), среднеквадратичного отклонения (SD(b)) и 95% доверительные интервалы для них (95% CI) были уточнены методом непараметрического бутстрепа с коррекцией смещения и ускорением (BCa) на основании 5000 псевдовыборок с использованием пакета “boot”.

Сравнение с показателями человека выполнено непараметрическим тестом Манна-Уитни и, во избежание недостаточной мощности выборки, перепроверено пермутационным тестом на основании 10000 псевдовыборок с помощью пакета “coin”.

Коррекция уровня p на одновременные множественные сравнения произведена методом Беньямини-Йекутили, после чего уровень α принят, равный 0,05.

Результаты и их обсуждение

Результаты по оценке основных статистик НПТЭГ у крыс представлены в табл. 1. Такие показатели как ИКК, T1, КТА, T3, T5, ИПС, ИРЛС оказались по критерию Шапиро-Уилка неправильно распределенными. Однако после графической проверки методом огибающих Б. Рипли и графиками ядерной плотности неправильность распределения была подтверждена только у показателя ИРЛС (рис. 1). Учитывая характер представленных в литературе данных и неоднородность показателей по нормальности распределения, было сочтено целесообразным использование непараметрических критериев, таких как тест Манна-Уитни и пермутационный тест [12] с коррекцией уровня p на множественные сравнения методом Беньямини-Йекутили.

После проведенной статистической обработки, как видно из табл. 2 и табл. 3, можно сказать, что крысы отличаются от людей по всем перечисленным параметрам, кроме показателя гематокрита ($p3=0,84, p4=0,98$) и ИРЛС ($p3=0,15, p4=0,067$), характеризующего фибринолитическую активность крови. Ряд интегративных параметров, несмотря на статистическую значимость различий у крыс и людей, клинически не значимо отличается: это показатели ИТС

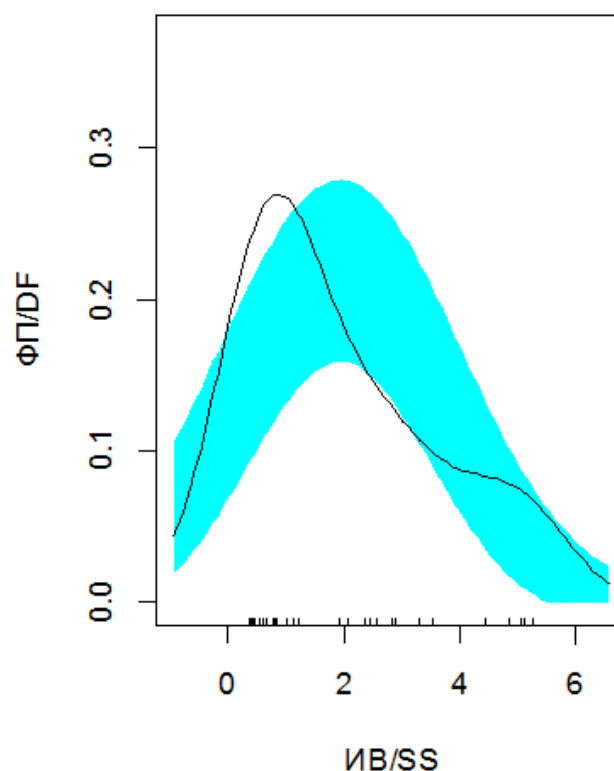


Рис. 1. График ядерной плотности для показателя интенсивности ретракции и лизиса сгустка (ИРЛС) у крысамцов линии Wistar. ЭР — эмпирическое распределение, НР — нормальное распределение (z-шкала), ФП — функция плотности, ИВ — имитированная бутстрепом выборка / Fig. 1. The nuclear density graph for the the retraction and lysis of clot intensity (RLCI). ED - empirical distribution, ND - normal distribution (z-scale), DF - density function, SS - simulated (by the bootstrap method) sample.

Таблица 1 / Table 1

Статистики низкочастотной пьезотромбоэластографии крыс-самцов линии Wistar и 95% доверительные интервалы для них, уточненные бутстрепом (b). / Statistics of Wistar line male rat slow-frequency piezothromboelastography and 95% confident intervals for them specified by a bootstrap method (b)

Показатель / Test	p	min	max	Me [Me(b); 95%CI]	M [M(b); 95%CI]	Q ₁	Q ₃	SD [SD(b); 95%CI]
ИКК*, о.е. / CCI*, г.у.	0,029	1,1	18,9	5,71 [6,59; 4,21-10,0]	7,69 [7,68; 6,1-9,55]	3,89	10,0	5,04 [4,93; 4,14-6,18]
T ₁ *, мин / T ₁ *, min	0,002	0,4	1,9	0,7 [0,73; 0,5-0,9]	0,79 [0,79; 0,68-0,94]	0,5	1,0	0,38 [0,37; 0,29-0,53]
T ₂ , мин / T ₂ , min	0,66	1,7	4,1	2,8 [2,82; 2,4-2,9]	2,84 [2,84; 2,65-3,06]	2,4	3,3	0,6 [0,59; 0,49-0,76]
КТА*, о.е. / TAC*, г.у.	0,016	31,3	76,9	45,45 [44,94; 40,0-47,62]	48,33 [48,32; 44,63-52,91]	39,62	56,38	12,02 [11,77; 9,57-15,05]
ИКД, о.е. / CDI, г.у.	0,28	37,4	85,4	59,88 [60,71; 51,68-67,99]	60,1 [60,12; 55,65-64,41]	47,62	70,58	13,12 [12,85; 11,29-15,55]
T ₃ *, мин / T ₃ *, min	0,016	3,6	8,3	5,4 [5,36; 4,9-5,8]	5,57 [5,56; 5,18-6,02]	4,7	6,13	1,23 [1,12; 0,95-1,55]
T ₅ *, мин / T ₅ *, min	0,047	19,3	41,3	26,8 [26,85; 24,7-30,85]	28,24 [28,24; 26,26-30,48]	23,68	32,02	6,43 [6,29; 5,21-7,85]
МА, о.е. / MA, г.у.	0,22	338	532	462,0 [460,0; 428,0-483,0]	452,0 [452,0; 435,0-467,0]	412,0	492,0	48,0 [47,0; 41,0-61,0]
ИПС*, о.е. / CPI*, г.у.	0,05	6,6	14,3	9,3 [9,25; 8,1-10,2]	9,59 [9,6; 8,9-10,38]	8,05	10,73	2,18 [2,14; 1,76-2,67]
ИТС, о.е. / TBCI, г.у.	0,09	10,1	26,4	17,0 [17,09; 14,75-19,7]	17,77 [17,77; 16,12-19,46]	13,52	21,74	4,89 [4,8; 4,16-5,74]
ИРЛС* / ILCR*, %	0,003	0,3	5,34	1,12 [1,3; 0,78-2,42]	1,92 [1,93; 1,43-2,54]	0,7	2,82	1,61 [1,57; 1,28-1,94]
КСПА, о.е. / TAAC, г.у.	0,93	3,6	8,72	6,26 [6,27; 5,73-6,88]	6,36 [6,36; 5,94-6,79]	5,55	7,16	1,23 [1,2; 1,0-1,55]
Тромбоциты, *10 ⁹ /л / Platelets, *10 ⁹ /L	0,48	589	1130	830 [841; 779-890]	849 [849; 804-896]	763	921	135 [132; 106-172]
Гематокрит/Нematocrit, %	0,28	34	57,0	44,95 [44,6; 40,7-47,1]	43,92 [43,92; 42,05-45,86]	39,4	47,5	5,46 [5,33; 4,64-7,02]
Фибриноген, г/л* / Fibrinogen, g/L*	0,11	1,3	3,17	2,0 [1,99; 1,78-2,07]	2,05 [2,05; 1,89-2,36]	1,73	2,33	0,5 [0,49; 0,4-0,63]
АТ III, %	0,59	77,8	123,4	97,95 [97,0; 92,7-100,5]	98,06 [98,04; 94,43; 102,42]	92,25	104,0	11,52 [11,27; 9,29-14,39]
Плазминоген/ Plasminogen, %	0,46	75,0	106,0	90,5 [91,07; 88,5-95,0]	91,66 [91,66; 88,78-94,09]	86,5	98,5	7,73 [7,55; 6,4-9,68]
Протеин С / Protein C, %	0,96	57,0	96,0	79,50 [78,13; 69,0-85,0]	78,0 [78,06; 70,7- 84,4]	70,75	83,75	11,59 [10,75; 8,04-16,82]
АЧТВ, с /APPT, sec	0,29	24,7	45,2	32,0 [32,34; 29,9-35,6]	33,15 [33,14; 31,53-34,93]	29,5	33,15	4,96 [4,85; 4,12-6,36]
ПВ, с /PT, sec	0,22	8,7	19,6	14,2 [14,1; 11,7-14,7]	13,49 [13,5; 12,48-14,36]	11,3	15,12	2,72 [2,66; 2,27-3,42]
ТВ, с /TT, sec	0,83	44,3	62,0	52,7 [52,61; 50,0-54,7]	52,8 [52,79; 51,32-54,47]	49,3	55,88	4,51 [4,42; 3,73-5,55]

Примечание: * значение Шапиро-Уилка $p < 0,05$. / Note: * the Shapiro-Wilk test value $p < 0,05$. ** о.е. – относительные единицы / г.у. – relative units.*** T₁ – время контактной коагуляции; ИКК – интенсивность контактной коагуляции; T₂ – время достижения константы тромбиновой активности; КТА – константа тромбиновой активности; T₃ – время свертывания крови; ИКД – интенсивность коагуляционного драйва; ИПС – интенсивность полимеризации сгустка; T₅ – время формирования фибрин-тромбоцитарной структуры; МА – максимальная плотность сгустка; ИТС – интенсивность тотального свертывания крови; ИРЛС – интенсивность ретракции и лизиса сгустка; КСПА – коэффициент суммарной противосвертывающей активности. / Note: T₁ – the contact coagulation time; CCI – the contact coagulation intensity; T₂ – the time of reaching the thrombin activity constant; TAC – the thrombin activity constant; T₃ – the clotting time; CDI – the coagulation drive intensity; CPI – the clotpolymerization intensity; T₅ – the time of forming the fibrin-plateletstructure; MA – the maximum clot density; TBCI – the total blood clotting intensity; RLCI – the retraction and lysis of clot intensity; TAAC – the total anticoagulant activity coefficient.

(Me=17,0 и 15,6 о.е), T1 (Me=0,7 и 0,9 мин.), АЧТВ (Me=32,0 и 34,86 с), ПВ (Me= 14,2 и 12,55 с) - или отличаются не выражено: T5 (Me=26,8 и 34,0 мин.), активность антитромбина III (Me=97,95 и 111,26 %), и плазминогена (Me=90,5 и 108,35 %), количество фибриногена (Me=2,0 и 2,62 г/л) и МА (Me=462 и 502,5 о.е)

Это указывает на сбалансированность ключевых компонентов системы гемостаза при сопоставлении показателей, присущих человеку и крысе, а также на схожесть конечного результата свертывания. Тем не менее, есть резко отличающиеся показатели, такие как количество тромбоцитов (Me=830 и 259*10⁹/л), ИКК (Me=-5,71 и -27,25 о.е.), T2 (Me=2,8 и 4,0 мин.), КТА (Me=45,45 и 29,4 о.е), ИКД (Me=59,88 и 37,6 о.е), T3 (Me=5,4 и 7,6 мин.), ИПС (Me=9,3 и 16,75 о.е.), КСПА (Me=6,26 и 2,35 о.е), активность протеина С (Me=79,5 и 111,38 %), ТВ (Me=52,7 и 19,09 с).

Анализируя эти отличия, можно сделать следующие выводы. У крысы, по сравнению с человеком, на фоне снижения активности протеина С на 29%, увеличения количества тромбоцитов и их активности на 69% и на 79%, роста активности тромбина и ускорения образования на 35% и 30%, усилена I-II фаза коагуляции (этап предварительно зарождающегося

сгустка). В третью фазу коагуляции отмечается усиление протеолитического этапа на 37% и ослабление полимеризационного на 44%. Как следствие, фиксируется ускорение перехода крови из состояния золь в гель, т.е. достижения точки желирования, и укорочения времени свертывания на 29%. У крысы удлиняется ТВ на 64%, что не противоречит росту коэффициента суммарной антикоагулянтной активности крови (КСПА) на 62%. В целом, сложившаяся картина свидетельствует о том, что у этих экспериментальных животных тромбообразование инициируется раньше, чем у человека, и нарастает быстрее до этапа полимеризации фибрин-мономеров, который у них значительно замедлен. Далее происходит небольшое ускорение латеральной сборки фибрин-полимера, и формируется тромб, уступающий немного по плотности, но не по интенсивности лизиса. Все это реализуется на фоне снижения активности антикоагулянтов, таких как антитромбин III, протеин С, на протеолитическом этапе свертывания и усиления действия других антикоагулянтов и системы плазмينا на этапе полимеризации. Одной из особенностей проведенного исследования является то, что выполнялась оценка артериальной крови у крысы, однако такие интегративные клоттинговые показатели, как АЧТВ, ПВ, ТВ, уровни активности антитромбина

Таблица 2 / Table 2

Нормальные значения и различия некоторых показателей общего анализа крови, коагулограммы, низкочастотной пьезотромбоэластографии у людей и крыс-самцов линии Wistar / Normal values and differences in some indicators of the general blood test, coagulogram, and low-frequency piezotromboelastography both in humans and Wistar line male rats

Показатель* / Test*	Крысы-самцы / male rats Wistar, n=42 Me [Q1; Q3]	Человек / Human, n=120 Me [Q1; Q3]	Me крыса / Me человек Me rat / Me human, %
ИКК, о.е. / CCI, г.у.	-5,71 [10,0; 3,89]	-27,25 [36; 16,15]	>79,04
T ₁₂ , мин / T ₁₂ , min	0,7 [0,5; 1,0]	0,9 [0,6; 1,3]	<22,0
T ₂ , мин / T ₂ , min	2,8 [2,4; 3,3]	4,0 [3,0; 4,9]	<30,0
КТА, о.е. / TAC, г.у.	45,45 [39,62; 56,38]	29,4 [25; 38]	>35,31
ИКД, о.е. / CDI, г.у.	59,88 [47,62; 70,58]	37,6 [32,5; 43,5]	>37,2
T ₃ , мин / T ₃ , min	5,4 [4,7; 6,13]	7,6 [5,9; 9,2]	<28,94
T ₅ , мин / T ₅ , min	26,8 [23,68; 32,02]	34,0 [27,0; 38,0]	<21,18
МА, о.е. / MA, г.у.	462,0 [412,0; 492,0]	502,5 [466,5; 560,5]	<8,05
ИПС, о.е. / CPI, г.у.	9,3 [8,05; 10,73]	16,75 [13,65; 19,65]	<44,48
ИТС, о.е. / TVCI, г.у.	17,0 [13,52; 21,74]	15,6 [14; 18,1]	>8,47
ИРЛС / ILCR, %	1,12 [0,7; 2,82]	0,9 [0,1; 2,5]	>19,64
КСПА, о.е. / TAAC, г.у.	6,26 [5,55; 7,16]	2,35 [1,9; 2,8]	>62,46
Тромбоциты, *10 ⁹ /л / Platelets, *10 ⁹ /L	830,0 [763,0; 921,0]	259,0 [222; 301]	>68,8
Гематокрит/ Hematocrit, %	44,95 [39,4; 47,5]	43,64 [40,46; 46,66]	>3,0
Фибриноген, г/л / Fibrinogen, g/L	2,0 [1,73; 2,33]	2,62 [2,2; 3,3]	<23,66
АТ III, %	97,95 [92,25; 104,0]	111,26 [97,49; 126,62]	<11,96
Плазминоген / Plasminogen, %	90,5 [86,5; 98,5]	108,35 [87,93; 127,74]	<16,47
Протеин С / Protein C, %	79,5 [70,75; 83,75]	111,38 [91,33; 122,96]	<28,62
АЧТВ, с / APTT, sec	32,0 [29,5; 33,15]	34,86 [31,51; 38,8]	<8,2
ПВ, с / PT, sec	14,2 [11,3; 15,12]	12,55 [11,42; 13,18]	>13,15
ТВ, с / TT, sec	52,7 [49,3; 55,88]	19,09 [16,85; 20,69]	>63,78

Примечание: * см. наименование показателя НПТЭГ в табл. 1 / Note: * see the name of the LFPTEG technique index in Tab.1.

Таблица 3 / Table 3

Сравнение показателей гемостаза крыс-самцов линии Wistar с человеком тестом Манна-Уитни и тестом пермутации с генерацией 10000 псевдодыборок / Comparison of Wistar line male rats hemostasis indicators with human ones by the Mann-Whitney test and the permutation test with the generation of 10,000 pseudo-samples

Показатель**/ Test**	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
ИКК*, о.е. / CCI*, г.у.	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
T ₁ *, мин / T ₁ *, min	1,2e-06	2,2e-16	5,39e-06	9,36e-16
T ₂ *, мин / T ₂ *, min	3e-16	2,2e-16	2,09e-15	9,36e-16
КТА*, о.е. / TAC*, г.у.	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
ИКД*, о.е. / CDI*, г.у.	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
T ₃ *, мин / T ₃ *, min	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
T ₅ *, мин / T ₅ *, min	1,12e-09	2,2e-16	6,11e-09	9,36e-16
МА*, о.е. / MA*, г.у.	5,44e-15	2,2e-16	3,47e-14	9,36e-16
ИПС*, о.е. / CPI*, г.у.	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
ИТС*, о.е. / TBCI*, г.у.	0,0069	2,2e-16	0,03	9,36e-16
ИРЛС / ILCR, %	0,039	0,0174	0,15	0,067
КСПА*, о.е./ ТААС*, г.у.	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
Тромбоциты*, *10 ⁹ /л / Platelets*, *10 ⁹ /L	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
Гематокрит/ Hematocrit, %	0,23	0,27	0,84	0,98
Фибриноген*, г/л / Fibrinogen*, g/L	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
АТ III*, %	1,19e-14	2,2e-16	7,02e-14	9,36e-16
Плазминоген* / Plasminogen*, %	2,34e-09	2,2e-16	1,12e-08	9,36e-16
Протеин С* / Protein C*, %	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16
АЧТВ*, с / АРРТ*, sec	2,68e-14	2,2e-16	1,47e-13	9,36e-16
ПВ*, с / РТ*, sec	0,027	3e-04	0,11	0,001
ТВ*, с / ТТ*, sec	2,2e-16	2,2e-16	1,68e-15	9,36e-16

Примечание: * p < 0,05 / Note: * p < 0,05; ** см. Наименование показателя НПТЭГ в табл.1 / Note: ** see the name of the LFPTTEG technique index in Tab. 1. p₁ – уровень значимости для теста Манна-Уитни, p₂ – уровень значимости для теста пермутации, p₃ и p₄ – уровни значимости для теста Манна-Уитни и теста пермутации, скорректированные на множественные сравнения по методу Беньямини-Йекутили / p₁ – significance level for the Mann-Whitney test, p₂ – significance level for the permutation test, p₃ and p₄ – significance levels for the Mann-Whitney test and the permutation test adjusted for multiple comparisons by the Benjamin-Yekutieli method

и количество фибриногена оказались приближенные к аналогичным уровням в венозной крови [13].

Кроме того, забор венозной крови без консерванта за 8-10 секунд у мелкого лабораторного животного (крыса или мышь) для выполнения НПТЭГ мало возможен без искажения показателей, в виду необходимости изъятия большого объема крови за короткий промежуток времени, от 0,5-1 мл, и склонности к более раннему началу свертывания у грызунов [14]. По данным литературы получены схожие результаты методикой тромбоэластографии (ТЭГ) у крысы человека при исследовании артериальных образцов с цитратом натрия из бедренной артерии [14]. Исследование и сравнение функции тромбоцитов импедансной агрегатометрией и показателей ротационной тромбоэластометрии (РОТЭМ) в венозной и артериальной крови у человека показали отсутствие клинически значимых отличий, не смотря на их статистическую значимость [15]. Сходные результаты получены методикой ТЭГ,

когда отмечалась тенденция в артериальной крови к более быстрому и сильному свертыванию, без отличий по лизису сгустка [16].

Как видно из таблицы 2 медиана показателя ТВ (Me=52,7 и 19,09 с) на 64% больше у крысы. По данным Lewis J.H. и соавт., это результат присутствия в плазме крыс особого ингибитора тромбина [17], и как было показано другими авторами сильно зависит от вида используемого тромбина и типа коагулометра [18, 19]. Полученные значения тромбинового времени могут не отличаться от человеческих или быть в разной степени больше его [13, 17, 18, 19]. Таким образом, НПТЭГ вносит определенную ясность в это противоречие, рассматривая этап преобразования фибриногена в фибрин и его полимеризацию в цельной крови без использования стимулятора и ингибиторов свертывания, таких как тромбин и цитрат натрия.

Перечисленные выше особенности следует учитывать при планировании и проведении эксперимента

с использованием в качестве лабораторных животных крыс линии Wistar. Например, гипотетическое исследование, направленное на проверку нового гемостатического агента, в котором моделируется травма паренхиматозного органа (печени, селезенки), может закончиться ложноположительными результатами в виду того, что кровотечение у крыс склонно останавливаться самостоятельно в течение первых 6 минут [6] за счет повышенного тромбогенного потенциала. С другой стороны, по тем же причинам может быть облегчено моделирование контролируемого геморрагического [7], травматического шока с посттравматической коагулопатией и их исходом в полиорганную недостаточность [1, 2, 3, 5].

Использование современных инструментов для оценки системы гемостаза, таких как НПТЭГ, наряду со стандартными клоттинговыми тестами позволяет учесть особенности этой системы у экспериментального животного и детально охарактеризовать каждый этап свертывания в норме и при патологии, а также экстраполировать полученные результаты на человека.

Заключение

Система гемостаза лабораторных крыс линии Wistar, изученная с помощью низкочастотной пьезотромбоэластографии, стандартных клоттинговых тестов и основных компонентов антикоагулянтной и фибринолитической системы, в целом не отличается

от системы гемостаза у человека, за исключением значительного усиления I-II фаз свертывания, протеолитического этапа III фазы и такого же значительного ослабления ее полимеризационного этапа, возможно, за счет увеличения активности системы плазмينا, антикоагулянтной активности крови на этом этапе и снижения уровня фибриногена. Эволюционно, учитывая необходимость постоянно бороться в популяции за пищу и возможность размножения, и тем самым неизбежно получать увечья, такие особенности можно считать оправданными, потому что лучше раньше образованный «плохой» тромб, чем позже «хороший». Полученные знания следует учитывать при планировании и проведении эксперимента для адекватной трактовки результатов.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных действиях

Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайне исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Список литературы

1. Valparaiso AP, Vicente DA, Bograd BA, Elster EA, Davis TA. Modeling acute traumatic injury. *J Surg Res*. 2015; 194: 1: 220-32
2. Weckbach S, Perl M, Heiland T, Braumüller S, Stahel PF, Flierl MA, Ignatius A, Gebhard F, Huber-Lang M. A New Experimental polytrauma model in rats: molecular characterization of the early inflammatory response. *Hindawi Publishing Corporation. Mediators of Inflammation*. 2011; 2012: 1-9.
3. Darlington DN, Craig T, Gonzales MD, Schwacha MG, Cap AP, Dubick MA. Acute coagulopathy of trauma in the rat. *Shock*. 2013; 39: 5: 440-6.
4. Demirel AH, Basar OT, Ongoren AU, Bayram E, Kisakurek M. Effects of primary suture and fib sealant on hemostasis and liver regeneration in an experimental liver injury. *World J Gastroenterol*. 2008; 14: 1: 81-84.
5. Kilicoglu B, Eroglu E, Kilicoglu SS, Kismet K, Eroglu F. Effect of abdominal trauma on hemorrhagic shock-induced acute lung injury in rats. *World J Gastroenterol*. 2006; 12: 22: 3593-6.
6. Morgan CE, Prakash VS, Vercammen JM, Pritts T, Kibbe MR. Development and validation of 4 different rat models of uncontrolled hemorrhage. *JAMA Surg*. 2015; 150: 4: 316-24.
7. Rönn T, Lendemans S, de Groot H, Petrat F. A new model of severe hemorrhagic shock in rats. *Comp Med*. 2011; 61: 5: 419-26.
8. Кинзерский А.А., Долгих В.Т., Коржук М.С. Методика получения референтных значений низкочастотной пьезотромбоэластографии у крыс-самцов линии Wistar. *Сиб. мед. журн*. 2016; 142: 3: 25-28.
9. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2016620346/ 15.03.16. Бюл. №4. Кинзерский А.А., Долгих В.В., Коржук М.С. Нормальные значения низкочастотной пьезотромбоэластографии крыс-самцов Wistar, полученные под ксилазин+тилетамин-золазепам анестезией при заборе крови из сонной артерии.
10. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620486/ 02.05.17. Бюл. №5. Кинзерский А.А., Петрова Ю.А., Коржук М.С., Долгих В.Т. Нормальные значения общего, биохимического анализа крови и коагулограммы крыс-самцов линии Wistar.

References

1. Valparaiso AP, Vicente DA, Bograd BA, Elster EA, Davis TA. Modeling acute traumatic injury. *J Surg Res*. 2015; 194: 1: 220-32
2. Weckbach S, Perl M, Heiland T, Braumüller S, Stahel PF, Flierl MA, Ignatius A, Gebhard F, Huber-Lang M. A New Experimental polytrauma model in rats: molecular characterization of the early inflammatory response. *Hindawi Publishing Corporation. Mediators of Inflammation*. 2011; 2012: 1-9.
3. Darlington DN, Craig T, Gonzales MD, Schwacha MG, Cap AP, Dubick MA. Acute coagulopathy of trauma in the rat. *Shock*. 2013; 39: 5: 440-6.
4. Demirel AH, Basar OT, Ongoren AU, Bayram E, Kisakurek M. Effects of primary suture and fib sealant on hemostasis and liver regeneration in an experimental liver injury. *World J Gastroenterol*. 2008; 14: 1: 81-84.
5. Kilicoglu B, Eroglu E, Kilicoglu SS, Kismet K, Eroglu F. Effect of abdominal trauma on hemorrhagic shock-induced acute lung injury in rats. *World J Gastroenterol*. 2006; 12: 22: 3593-6.
6. Morgan CE, Prakash VS, Vercammen JM, Pritts T, Kibbe MR. Development and validation of 4 different rat models of uncontrolled hemorrhage. *JAMA Surg*. 2015; 150: 4: 316-24.
7. Rönn T, Lendemans S, de Groot H, Petrat F. A new model of severe hemorrhagic shock in rats. *Comp Med*. 2011; 61: 5: 419-26.
8. Kinzerskii AA, Dolgikh VT, Korzhuk MS. The Method of obtaining the reference values of the low frequency pleasurability from male rats of Wistar line. *Sib. med. zhurn*. 2016; 142: 3: 25-28. (in Russ.)
9. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh №2016620346/ 15.03.16. Biul. №4. Kinzerskii A.A., Dolgikh V.V., Korzhuk M.S. Normal'nye znacheniia nizkochastotnoi p'ezotromboelastografii kryss-samtsov Wistar, poluchennnye pod ksilazin+tiletamin-zolazepam anesteziei pri zabore krovi iz sonnoi arterii. (in Russ.)
10. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh № 2017620486/ 02.05.17. Biul. №5. Kinzerskii A.A., Petrova Iu.A., Korzhuk M.S., Dolgikh V.T. Normal'nye znacheniia obshchego, biokhimeskogo analiza krovi i koagulogrammy kryss-samtsov linii Wistar. (in Russ.)
11. Solov'ev MA, Tiutrin II, Udut VV, Klimentkova VF. Experience in diagnostics and monitoring of critical violations. *Med-biol. i sots.*

11. Соловьев М.А., Тютрин И.И., Удут В.В., Клименкова В.Ф. Опыт диагностики и мониторинга критических нарушений. *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2013; 4: 55-60.
12. Mangiafico SS. An R Companion for the handbook of biological statistics version 1.3.2. [Internet]. New Brunswick. NJ: Rutgers Cooperative Extension. 2015.
13. Николаев В.Ю., Шахматов И.И., Киселёв В.И., Вдовин В.М. Система гемостаза у крыс при различных режимах однократной гипертермической нагрузки. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; 4.
14. Wohlauer MV, Moore EE, Harr J, Gonzalez E, Fragoso M, Silliman CC. A standardized technique for performing thromboelastography in rodents. *Shock*. 2011; 36: 55: 524–526.
15. Oswald E, Finsterwalder T, Innerhofer N, Haas T, Mittermayr M, Strohmaier S, Innerhofer P. Comparison of arterial versus venous parameters of rotational thromboelastometry and multiple platelet function analyzer: results of a pilot study. *Scand J Clin Lab Invest*. 2013; 73: 7: 538–45.
16. Manspeizer HE, Imai M, Frumento RJ, Parides MK, Mets B, Bennett-Guerrero E. Arterial and venous thrombelastograph variables differ during cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2001; 93: 2: 277–81.
17. Lewis JH, Van Thiel DH, Hasiba U, Spero JA, Gavaler J. Comparative hematology and coagulation: studies on rodentia (rats). *Comp Biochem Physiol A Comp Physiol*. 1985; 82: 1: 211–5.
18. Романовская В.Н., Старосельская А.Н., Жаворонков Л.П. Состояние системы гемостаза у крыс Вистар при оксидативном стрессе различной природы. *БЭБиМ*. 2012; 153:3: 286–289.
19. García-Manzano A, González-Llaven J, Lemini C, Rubio-Póo C. Standardization of rat blood clotting tests with reagents used for humans. *Proc West Pharmacol Soc*. 2001; 44: 153–5.

- psikhol. probl. bezopasnosti v chrezv. situatsiyakh*. 2013; 4: 55-60. (in Russ.)
12. Mangiafico SS. An R Companion for the handbook of biological statistics version 1.3.2. [Internet]. New Brunswick. NJ: Rutgers Cooperative Extension. 2015.
13. Nikolaev VYu, Shakhmatov II, Kiselev VI, Vdovin VM. Hemostasis System in rats at different modes of a single hyperthermic load. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; 4. (in Russ.)
14. Wohlauer MV, Moore EE, Harr J, Gonzalez E, Fragoso M, Silliman CC. A standardized technique for performing thromboelastography in rodents. *Shock*. 2011; 36: 55: 524–526.
15. Oswald E, Finsterwalder T, Innerhofer N, Haas T, Mittermayr M, Strohmaier S, Innerhofer P. Comparison of arterial versus venous parameters of rotational thromboelastometry and multiple platelet function analyzer: results of a pilot study. *Scand J Clin Lab Invest*. 2013; 73: 7: 538–45.
16. Manspeizer HE, Imai M, Frumento RJ, Parides MK, Mets B, Bennett-Guerrero E. Arterial and venous thrombelastograph variables differ during cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2001; 93: 2: 277–81.
17. Lewis JH, Van Thiel DH, Hasiba U, Spero JA, Gavaler J. Comparative hematology and coagulation: studies on rodentia (rats). *Comp Biochem Physiol A Comp Physiol*. 1985; 82: 1: 211–5.
18. Romanovskaia VN, Starosel'skaia AN, Zhavoronkov LP. The State of the hemostatic system in Wistar rats under oxidative stress of different nature. *БЭБиМ*. 2012; 153:3: 286–289. (in Russ.)
19. García-Manzano A, González-Llaven J, Lemini C, Rubio-Póo C. Standardization of rat blood clotting tests with reagents used for humans. *Proc West Pharmacol Soc*. 2001; 44: 153–5.

Информация об авторах

1. Кинзерский Александр Анатольевич - аспирант кафедры общей хирургии, e-mail: kinzerskij@mail.ru
2. Долгих Владимир Терентьевич – д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой патофизиологии с курсом клинической патофизиологии, e-mail: prof_dolgih@mail.ru
3. Коржук Михаил Сергеевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии, e-mail: gensurg@mail.ru
4. Кинзерская Дарья Андреевна - врач стоматолог-терапевт, e-mail: k.dasha.doctor@gmail.com
5. Зайцева Валерия Евгеньевна – студентка 6 курса лечебного факультета, e-mail: zaiceva.valeriya94@icloud.com

Information about the Authors

1. Alexander Alexandrovich Kinzerskiy - postgraduate student of Department of the General surgery, e-mail: kinzerskij@mail.ru
2. Vladimir Terentieevich Dolgikh – M.D., Honoured Scientist of the Russian Federation, Head of Department of the Pathophysiology including Clinical Pathophysiology Course of Omsk State Medical University, e-mail: prof_dolgih@mail.ru
3. Mikhail Sergeevich Korzhuk - M.D., Head of Department of the General surgery, e-mail: gensurg@mail.ru
4. Daria Andreevna Kinzerskaya - dentist-therapist, e-mail: k.dasha.doctor@gmail.com
5. Valeria Evgenievna Zaytseva – the 6th year undergraduate of the Medical Faculty, e-mail: zaiceva.valeriya94@icloud.com

Цитировать:

Кинзерский А.А., Долгих В.Т., Коржук М.С., Кинзерская Д.А., Зайцева В.Е. Особенности системы гемостаза крысы линии Wistar, важные для экспериментальной хирургии. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 126–133. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-126-133.

To cite this article:

Kinzersky A.A., Dolgikh V.T., Korzhuk M.S., Kinzerskaya D.A., Zaytseva V.E. The Wistar Rat Line Hemostatic System Characteristics to be Important for Experimental Surgery. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 126–133. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-126-133.

Современные возможности реконструктивно-пластической хирургии рака молочной железы

© Ю.В. ИВАНОВ^{1,2}, В.И. ШАРОВАРО^{1,3}, Д.Н. ПАНЧЕНКОВ^{1,2}, Ю.А. ХАБАРОВ¹, Д.А. АСТАХОВ¹

¹Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Ореховый бульвар, д. 28, Москва, 115682, Российская Федерация

²Государственный научный центр Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Хорошевское шоссе, д.76А, Москва, 123007, Российская Федерация

³Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова, ул. Островитянова, д. 1, Москва, 117997, Российская Федерация

Хирургический этап лечения остается основным в комплексной терапии рака молочной железы. Представлен обзор современных реконструктивно-пластических операций, выполняемых одномоментно и отсрочено после радикальной мастэктомии. На фоне огромного количества существующих методик восстановления молочной железы наибольшую популярность среди хирургов к настоящему времени приобрели три основных вида: использование собственных тканей, силиконовых эндопротезов и их комбинация. Окончательный выбор варианта реконструкции молочной железы зависит от объема онкологической операции, пластических возможностей тканей, соматического состояния больной и её желаний. Реконструктивно-пластические операции при раке молочной железы не влияют на течение болезни и не являются препятствием для проведения химиотерапии.

Ключевые слова: рак молочной железы, мастэктомия, реконструктивно-пластические операции, эндопротез, кожно-мышечный лоскут

Modern Possibilities of Reconstructive Plastic Surgery of Breast Cancer

© Y.V. IVANOV^{1,2}, V.I. SHAROBAROV^{1,3}, D.N. PANCHENKOV^{1,2}, Y.A. KHABAROV¹, D.A. ASTAKHOV¹

¹Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of FMBA Russia, 28 Orekhovy boulevard, Moscow, 115682, Russian Federation

²State scientific center of the Russian Federation - Institute of biomedical problems of the Russian academy of sciences, 76A Khoroshevskoye shosse, Moscow, 123007, Russian Federation

³Russian national research medical University name N.I.Pirogova, 1 Ostrovitjanova str., Moscow, 117997, Russian Federation

The surgical stage of treatment remains the main one in the complex therapy of breast cancer. The review of modern reconstructive plastic surgery, performed by single-step and delayed after radical mastectomy, is presented. Against the background of a huge number of existing methods of breast reconstruction, three main types have become the most popular among surgeons to date: the use of own tissues, silicone endoprosthesis and their combination. The final choice of the option of breast reconstruction depends on the volume of cancer surgery, plastic tissue, somatic condition of the patient and her desire. Reconstructive plastic surgery for breast cancer does not affect the course of the disease and are not an obstacle to chemotherapy.

Key words: breast cancer, mastectomy, reconstructive plastic surgery, endoprosthesis, musculofascial flap

В первые два десятилетия XXI века в России рак молочной железы (РМЖ) продолжает прочно удерживать первое место в общей структуре онкологических заболеваний у женщин [3, 15]. Более половины всех случаев заболевания составляют женщины активного возраста, для которых удаление молочной железы при радикальном хирургическом лечении вызывает не только физический недостаток, но и является большой психической травмой. Это неизбежно приводит к изменению поведения в быту, обществе, затрагивает профессиональную, социальную и интимную стороны жизни пациентки. Именно поэтому возможность восстановления груди после мастэктомии с психоло-

гической и эстетической точки зрения является крайне важной для данной категории больных [1, 9, 33].

Еще в конце XIX столетия были предприняты первые попытки реконструкции молочной железы как аутоотканями, так и аллотрансплантатами. Огромное количество осложнений, а также малопредсказуемые результаты делали подобные вмешательства неостребованными вплоть до 1963 г., когда Cronin и Gerow, работавшие совместно с компанией Dow Corning эндопротезы из силикона, представили серию пациентов, которым была выполнена реконструкция молочной железы силиконовыми грудными имплантатами [5]. В 70-х годах Snyderman и Guthrie (1971) был описан способ одномоментной реконструкции молочной железы

после кожесохраняющей мастэктомии [11]. С тех пор хирурги продолжают совершенствовать технику выполнения этого хирургического вмешательства.

Еще 15-20 лет назад проблема реконструкции молочной железы сводилась к примитивному противостоянию онкологов и пластических хирургов. Хирурги под знаменами эстетических и реабилитационных идей стремились восстановить молочную железу всем пациенткам, перенесшим радикальную мастэктомию. Было официально признано, что качество жизни онкологических больных так же важно, как и ее продолжительность [2, 47]. Однако стремление к повышению качества жизни стало приводить не к развитию восстановительной хирургии, а лишь к расширению показаний к выполнению органосохраняющих операций (не всегда оправданному). Восстановительные же операции в Российской практической онкологии по-прежнему применяются в ограниченном объеме по сравнению с онкологическими [4].

Проблема реконструкции молочной железы достаточно сложна и многогранна. Основные вопросы, требующие своего решения: следует ли восстанавливать молочную железу одновременно с мастэктомией или после окончания лечения? какой способ реконструкции предпочтителен?

В настоящее время, хирургический этап лечения является основным в комплексной терапии РМЖ. Необходимо помнить, что любому восстановлению груди предшествует мастэктомия и от того, как она выполнена, во многом зависит результат реконструкции. В этой связи участие специалистов разного профиля в изначальной разработке плана лечения приводит к наиболее оптимальным результатам [6, 52].

В настоящее время реконструктивно-пластические операции подразделяют на две большие группы:

- первичная пластика – реконструкция молочной железы, выполняемая одновременно с оперативным вмешательством по поводу РМЖ;
- отсроченная пластика, которая проводится после радикального лечения РМЖ.

Реконструктивные одномоментные операции после мастэктомии к началу 2000-х гг. стали применяться достаточно часто и в настоящий момент является самым распространенным методом хирургической реабилитации женщин при лечении РМЖ [8, 16, 27]. Доказано, что они не ухудшают течение болезни и значительно улучшают психологическое состояние пациентов.

По данным Американского общества пластических и реконструктивных хирургов в 1990-х гг. одномоментно выполнялись 38% реконструктивных операций, в 2000-х гг. на долю одномоментных реконструкций приходилось уже 75% восстановительного хирургического лечения [49, 58].

На сегодняшний день в мировой литературе имеется много доказательств безопасности одномоментной реконструкции груди. Исследования показали,

что выполненная по показаниям реконструкция, является гарантированным и безопасным методом хирургической реабилитации пациента, оперированного по поводу рака молочной железы [64, 66]. Современные методы послеоперационного слежения позволяют выявлять редкие рецидивы заболевания и осуществлять своевременное вмешательство без негативных последствий для здоровья пациента [65].

В отечественной практике решающим фактором, который определяет сроки проведения пластической операции, является мнение онколога о необходимом объеме лечебных мероприятий в каждом конкретном случае. Желание пациентки учитывается лишь при условии соблюдения всех онкологических принципов. В настоящее время ряд авторов рекомендуют более широкое применение первичной пластики, указывая на ее безопасность, благоприятные технические условия проведения, лучший косметический результат, а также значимое уменьшение психической и физической травм [7, 10, 12].

Вместе с тем, исследования, проведенные в США, показали что пациентки прошедшие отсроченную реконструкцию испытывают наибольшее удовлетворение от ее результатов [43]. В качестве причин для таких выводов авторы отмечают что опыт наблюдений за собой до и после реконструкции позволяет пациенткам сравнить собственные ощущения и прийти к пониманию всей важности реконструктивного лечения для полной реабилитации. Сроки, в которые можно успешно провести отсроченную реконструкцию, не ограничены какими-то временными рамками. Возможность провести реконструкцию любым методом определяется прежде всего общим состоянием здоровья пациента. Возраст не играет важной роли и в мировой практике существует множество примеров успешно проведенной реконструкции пациентов всех возрастов [39].

Одномоментная реконструкция при раке молочной железы представляет собой операцию, требующую от хирурга соблюдения определенного баланса, между радикальностью и эстетическим результатом.

Общепринятым стандартом хирургического лечения РМЖ является операция - модифицированная радикальная мастэктомия [4, 71]. Выполнение органосохраняющих операций: радикальных резекций, квадрантэктомий, лампэктомий, онкопластических резекций (хирургические вмешательства с одномоментным восстановлением формы и объема железы) встречается на практике значительно реже и зависит от многих факторов, основными из которых по праву считают распространенность и локализацию онкопроцесса и, следовательно, прогноз заболевания [7, 12].

Одним из показаний к выполнению различных органосохраняющих операций на молочной железе считают первично-операбельную опухоль - РМЖ I-II стадии. Как правило, лечение при I стадии (T1N0M0) предусматривает выполнение мастэктомии с сохра-

нением грудных мышц (либо – радикальную органосохраняющую операцию) ± гормонотерапию. При II стадии (T1N1M0; T2N0-1M0; T3N0M0) проводится неoadьювантная химиотерапия + операция вышеуказанного объема (в случаях центральной локализации – мастэктомия + 6 курсов CAF). В отдельных случаях при IIIa стадии (T1-2N2M0; T3N1-2M0) назначается неoadьювантная химиотерапия (4-6 курсов) + мастэктомия + химио-лучевая терапия [8, 72].

В последние годы, помимо общеизвестных факторов прогноза, учитывающихся при выборе метода операции на молочной железе: критерии TNM, число пораженных лимфатических узлов, гистологическая форма, рецепторы эстрогенов и прогестерона (PЭ и PП) – сравнительно новым фактором неблагоприятного прогноза стала гиперэкспрессия гена HER-2/neu. Кроме того, рецепторы PЭ, PП и HER-2/neu являются также сильными предиктивными факторами, позволяющими планировать, в случае необходимости и системную терапию [13, 48].

При проведении многоцентровых зарубежных рандомизированных клинических исследований с долгосрочным периодом наблюдения, оценивающих эффективность лечения больных РМЖ I–II стадий при выполнении мастэктомии и различных органосохраняющих операций на молочной железе, было установлено отсутствие различий в показателях выживаемости [59, 62]. Это позволило рекомендовать более широкое использование органосохраняющих операций в лечении пациенток с начальными формами РМЖ (T1–2N0–1M0), называемых онкопластической редукцией.

Методика сочетает кожесохраняющую резекцию молочной железы с первичной маммопластикой кожно-жировыми лоскутами из самой железы без использования имплантатов или в сочетании с ними [16]. При выполнении данного хирургического вмешательства перед операцией пациентке, в положении стоя, на молочную железу наносится разметка раскройки кожи в форме замочной скважины по R.J. Wise. Раскрой ткани предусматривает нанесение нового контура сосково-ареолярного комплекса, зоны дезэпидермизации нижней его ножки, субмаммарной складки. Во время операции дезэпидермизируется и мобилизуется нижняя ножка сосково-ареолярного комплекса. Кожно-жировые лоскуты отсепаруются в стороны за пределы границ молочной железы. Тотально иссекается ткань молочной железы в едином блоке с подмышечно-подключично-подлопаточной клетчаткой. Из отсепарованных кожно-жировых лоскутов формирует новая форма груди. Для достижения симметрии подобную операцию выполняют на противоположной стороне, но без вмешательства на лимфатическом аппарате.

При невыраженности подкожной клетчатки, что часто наблюдается у более молодых пациенток, отсепарованные кожно-жировые лоскуты имеют незначи-

тельную толщину, что не позволяет создать нужный объем груди. В связи с этим данная методика маммопластики может дополняться эндопротезированием. При планировании одномоментного эндопротезирования предпочтительнее выполнять подмышечно-подключично-подлопаточную лимфаденэктомию через отдельный доступ в аксиллярной области с целью предупреждения миграции импланта в подмышечную впадину. Основными отличительными признаками предлагаемой методики являются: создание широкого доступа, позволяющего радикально иссечь всю ткань молочной железы в едином блоке с подмышечно-подключично-подлопаточной клетчаткой, что отвечает онкологическим канонам; одномоментное иссечение избытка кожных лоскутов создает хорошие условия для выполнения маммопластики. Предлагаемая методика позволяет достичь симметрию по форме и объему обеих молочных желез; может быть использована как самостоятельно, так и в сочетании с эндопротезированием; не требует забора дополнительных тканей для реконструкции груди; не приводит к каким-либо функциональным и эстетическим дефектам; при ее использовании сохраняются естественные границы молочной железы, что облегчает этап моделирования груди.

Органосохраняющие операции заслуженно являются одним из стандартов лечения раннего РМЖ, однако они не всегда могут обеспечить эффективность, равную эффективности модифицированной радикальной мастэктомии. Тщательный отбор больных, контроль краев резекции, проведение лучевой терапии – компоненты, позволяющие проводить адекватное органосохраняющее лечение.

Основным требованием к органосохраняющим операциям является их онкологическая безопасность, что подразумевает невысокую частоту местных рецидивов наряду с отсутствием проявлений отдаленных метастазов. Однако, неумелое выполнение органосохраняющих операций сопровождается значительной частотой местных рецидивов, сравнительно с аналогичным показателем после мастэктомий. Частота местных рецидивов после органосохраняющих операций может достигать 20,7% за 3 года наблюдения [6, 14]. Более того, при возникновении местного рецидива повышается вероятность диссеминации опухоли (возможно, рецидивная опухоль является источником диссеминации).

Отсутствие элементов опухоли по краю резекции – важнейший показатель адекватности органосохраняющей операции. Напротив, у больных с «позитивными» краями, по сравнению с больными, у которых не определялось элементов опухоли по краю резекции, в 3,7 раза чаще развиваются отдаленные метастазы и в 3,9 раза – летальные исходы вследствие прогрессирования заболевания. Еще один фактор, ставящий под сомнение радикальность органосохраняющих операций, – выявление опухолевых клеток в

лимфатических/кровеносных сосудах, что повышает вероятность развития отдаленных метастазов после органосохраняющих операций и в этой связи, обуславливает необходимость назначения адъювантной терапии [9, 19].

Помимо этого, возможности органосохраняющего лечения при центральной локализации опухоли ограничены следующими обстоятельствами: 1) после резекции центрального отдела происходит выраженная деформация железы; 2) удаление соска и ареолы наносит дополнительный косметический ущерб; 3) органосохраняющая операция является в абсолютном большинстве случаев неприемлемой при раке Педжета из-за внутрипротокового распространения опухоли. Инфильтративное внутрипротоковое распространение рака Педжета является причиной значительной частоты местных рецидивов: 14-40% за 5-6 лет клинического наблюдения [12, 22].

Выбор метода реконструкции удаленной молочной железы зависит от следующих факторов.

- Онкологическая ситуация:
 - 1) стадия заболевания;
 - 2) тип радикального вмешательства – планируемое или выполненное;
 - 3) необходимость проведения лучевой терапии.
- Состояние области реконструкции:
 - 1) расположение и площадь рубцов;
 - 2) ресурсы и состояние мягких тканей (кожа, подкожная жировая клетчатка и мышцы);
 - 3) состояние, форма и объем контралатеральной молочной железы.

Из субъективных, но значимых факторов, влияющих на выбор методики восстановления, следует отметить умение и опыт хирурга и технические возможности клиники, где проводится операция. Для исключения негативного влияния этих субъективных факторов на результаты лечения пациенток целесообразно выполнение операций по реконструкции молочных желез совместно онкологом и пластическим хирургом (при одномоментной реконструкции) в клиниках, имеющих достаточное техническое оснащение для выполнения любой из используемых методик восстановления [41, 68].

На фоне огромного количества существующих методик восстановления молочной железы наибольшую популярность среди хирургов к настоящему времени приобрели три основных вида: использование собственных тканей, силиконовых эндопротезов и их комбинация. При любой из методик восстановления молочной железы для достижения приемлемых эстетических результатов реконструкции в большинстве случаев необходимы вмешательства с целью изменения формы и объема контралатеральной молочной железы [23, 53].

Реконструктивно-пластические операции на МЖ с использованием собственных тканей.

По мнению одного из ведущих мировых хирургов по хирургии молочной железы D.Hammond, одной из основных методик восстановления молочной железы является реконструкция кожно-мышечным TRAM-лоскутом (Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneous flap) [44].

Действительно, в 90-х годах прошлого века TRAM-лоскут являлся наиболее популярным материалом, что позволяло назвать эту методику «золотым стандартом» реконструкции [2]. По данным конференции IPRAS (International Plastic Reconstructive Aesthetic Surgery; 2009), собственные ткани остаются оптимальным материалом для реконструкции. Использование собственных тканей для первичной пластики молочной железы устраняет препятствия для проведения пред- и послеоперационного лучевого лечения в случае его необходимости [61, 70].

В основном известны три основных способа TRAM-реконструкции: 1) перемещение лоскута на одной или двух мышечных ножках; 2) перемещение на мышечной ножке с наложением дополнительных анастомозов (т.н. supercharged TRAM-flap, или TRAM - лоскут с «подкачкой»); 3) свободная пересадка.

Использование для реконструкции молочной железы после радикальной мастэктомии кожно-жирового лоскута на прямой мышце живота (TRAM-лоскута) позволяет получить достаточный по объему пластический материал. Особенностью и основным достоинством TRAM-лоскута является возможность свободно моделировать почти любую форму восстанавливаемой железы [55, 63]. Нередко у этого трансплантата встречается удачное соотношение толщины кожи и подкожной клетчатки.

Недостатками данной методики являются: 1) большая частота (до 50%) развития слабости брюшной стенки и послеоперационных грыж после забора лоскута; 2) закрытие донорской зоны на передней брюшной стенке после использования TRAM-лоскута — сложная и продолжительная процедура, нередко превращающаяся в самостоятельную операцию. Для полноценного ушивания раны на передней брюшной стенке часто требуется широкая отслойка мягких тканей до реберных дуг, перемещение пупочного кольца в новое положение, укрепление апоневроза синтетической сеткой; 3) нередко значимый донорский дефект в виде рубцовой деформации. 4) в большинстве случаев необходимы вторичные операции для достижения требуемых формы и объема восстанавливаемых молочных желез. 5) необходимость специального оборудования и навыков в микрососудистой технике для реконструкции молочной железы свободным TRAM-лоскутом; 6) при заборе данного лоскута необходимо учитывать особенности его сосудистой архитектоники; 7) большой травматизм и продолжительность операции и послеоперационной реабилитации по сравнению с реконструкцией имплантами [28].

Использование лоскутов на основе перфорантных глубоких нижних эпигастральных сосудов – DIEP лоскут (Deep Inferior Epigastric Perforator), а также поверхностных нижних эпигастральных сосудов - SIEA (Superficial Inferior Epigastric Perforator) являются более продвинутыми способами реконструкции тканей передней брюшной стенки [7]. Считается, что свободный DIEP или SIEA лоскут позволяют создать железу любого объема с удовлетворительным эстетическим результатом. Несмотря на несколько большую сложность выделения этих лоскутов при пластике DIEP лоскутом забирается незначительный фрагмент прямой мышцы живота, а при реконструкции SIEA лоскутом прямые мышцы живота остаются интактными. Следовательно, целью данных методик является попытка нивелировать одно из самых частых осложнений реконструкции TRAM-лоскутом – слабость, асимметрию передней брюшной стенки и послеоперационную грыжу. Вместе с тем, риски венозной недостаточности, частичного некроза лоскута выше при использовании DIEP лоскута по сравнению с TRAM лоскутом, а послеоперационные грыжи все равно встречаются. Однако различные исследования показали, что грыжи и деформации передней брюшной стенки встречаются до 50% при реконструкции TRAM-лоскутом на ножке и менее 5% при реконструкции DIEP-лоскутом [26, 32, 50, 51].

А главным ограничивающим фактором использования SIEA лоскута является вариабельность сосудистой анатомии, что определяет невозможность его применения у 70% пациенток из-за недостаточности артериального кровоснабжения [21, 31]. Также минусом DIEP или SIEA лоскутов является возможность их только свободной пересадки и микрохирургической реваскуляризации с соответствующими рисками потери лоскута вследствие сосудистых проблем.

Анализ плюсов и минусов лоскутов из передней брюшной стенки для реконструкции молочной железы позволяет расположить их в порядке оптимальности в следующем порядке: 1) SIEA, 2) DIEP, 3) TRAM [30].

Ряд авторов для реконструкции молочной железы после выполненной радикальной мастэктомии предлагают использовать торакодорсальный лоскут (ТДЛ), отмечая его надежность и меньшее количество послеоперационных осложнений, отсутствие необходимости наложения микрососудистых анастомозов [20, 45]. Рубец донорской области можно расположить так, чтобы скрыть его при ношении бюстгалтера, что также является значимым плюсом.

Забор ТДЛ, как правило, не вызывает больших технических сложностей. Однако необходимо помнить, что в ходе выполнения мастэктомии необходимо осторожно работать в зоне топографо-анатомического расположения торакодорсального сосудисто-нервного пучка, чтобы избежать его повреждения. Кроме того, необходимо обязательное иссечение участка моторно-

го торакодорсального нерва, иннервирующего широчайшую мышцу спины.

Основным недостатком является малый для ряда реконструкций объем тканей, что ведет к необходимости комбинирования с реконструкцией эндопротезом и(или) липофилингом [37, 57].

Также к недостаткам данного метода можно отнести следующие моменты: 1) моделирование перемещенного лоскута по форме молочной железы при развороте на сосудистой ножке лимитируется длиной самой ножки; 2) наличие рубца на спине после использования ТДЛ с кожной площадкой; 3) при заборе особенно большого объема мягких тканей возможно возникновение так называемого эффекта «крыловидной лопатки»; 4) необходимость поворота пациентки в ходе операции на бок и обратно для забора ТДЛ, что несколько увеличивает общую продолжительность операции [69].

Следует отметить, что методы реконструкции молочной железы после радикальной мастэктомии собственными тканями по сравнению с использованием эндопротезов отличаются большей травматичностью, технической сложностью, длительностью операции и послеоперационного периода, рисками полной или частичной потери лоскута и дополнительными рубцами в реципиентных областях. Нередко причиной отказа в выборе данных методик со стороны хирурга является наличие незначительной по толщине прослойке подкожно-жировой клетчатки в донорской зоне, а со стороны пациентки - нежелание получать новые послеоперационные рубцы [17, 18, 46].

Сравнительно молодой и динамично развивающейся методикой реконструкции молочной железы является использование свободной аутотрансплантации жировых клеток, взятых из других анатомических областей, что называется липофилингом, или липотрансфером или липографтингом. Методика имеет значимые плюсы. Это и 1) отсутствие инородных тел в организме, и 2) отсутствие эстетически значимых рубцов и 3) улучшение контуров в донорских областях. Однако имеются и минусы. 1. Методика неприменима при первичных реконструкциях из-за отсутствия адекватной реципиентной области для реваскуляризации пересаженных жировых клеток. 2. Непредсказуемая рассасываемость введенных жировых клеток, что обуславливает многоэтапность реконструкции. 3. Необходимость ношения компрессионного белья в донорских областях в течение 2-4 недель после операции. 4. Неприменима при отсутствии достаточного количества жировой ткани и(или) большом объеме восстанавливаемой железы [29, 34].

Поэтому в большинстве случаев целесообразно использование методики липофилинга в комбинации с другими методами реконструкции для оптимизации эстетических результатов [35].

Реконструктивно-пластические операции на МЖ с использованием эндопротезов.

По мнению большинства авторов, в настоящее время, операцией выбора при хирургическом лечении РМЖ на ранней стадии заболевания является кожесохраняющая мастэктомия с одномоментной реконструкцией силиконовым эндопротезом [11, 14]. Нарастающая в последние годы популярность кожесохраняющей мастэктомии объясняется её хорошими и отличными косметическими результатами. Однако анализ литературы позволяет отметить следующие спорные и не до конца решенные вопросы. Первый - проблема возможности проведения лучевой терапии после данной операции не решена, в связи с чем подавляющее большинство таких операций выполняется без дополнительной лучевой терапии, что приводит к местным рецидивам в 5-7% случаев при длительности наблюдений 4-10 лет [11]. Второй - ряд авторов считают, что кожесохраняющая мастэктомия не обоснована с онкологических позиций, поскольку ткань молочной железы и её кожа имеют общую систему лимфооттока, а при кожесохраняющей мастэктомии происходит нарушение принципа моноблочности оперативного вмешательства [39, 58]. С практической точки зрения важно отметить следующее: при наличии соответствующих показаний, лучевую терапию необходимо проводить, так как она в 3 раза снижает риск развития местного рецидива при РМЖ [56]. Если влияние местного рецидива после органосохраняющих операций на повышение смертности невелико и его удаётся доказать только при проведении многофакторного анализа, то появление местного рецидива после кожесохраняющей мастэктомии имеет непосредственное отношение к генерализации опухолевого процесса [70, 71].

Неоспоримые преимущества этой методики и длинный перечень «плюсов», несомненно, выводят данное хирургическое вмешательство на лидирующие позиции. Так, согласно данным Agarwal S. et al анализ лечения 5481 пациенток с 2000 по 2010 годы показал, что процент больных, которым произведена реконструкция только имплантами возрос с 27% до 52%, а число пациенток с аутологичной реконструкцией уменьшилось с 56% до 32% [17, 18, 46].

Непродолжительное время операции и анестезии (1,5-2 часа), относительно короткий период восстановления, отсутствие дополнительных рубцов, сохранение естественного кожного чехла и собственного сосково-ареолярного комплекса (при благоприятной локализации опухоли), использование современных анатомических силиконовых имплантов последнего поколения с целью сохранения формы груди, отсутствие физического и психологического дискомфорта, связанного с использованием значительной части собственных тканей для восстановления удаленной груди, являются преимуществами данного подхода. При этом сохраняется оригинальная форма и размер кожного чехла, что позволяет воссоздать орган почти симметричный здоровому. Кожесохраняющая мастэктомия может быть выполнена из небольших хирургических

доступов с удалением препарата единым блоком, что не противоречит онкологическим принципам [11, 14].

Для профилактики трофических нарушения при невыраженной толщине остающейся кожи после мастэктомии имплант максимально помещается под большую грудную мышцу, а остающаяся часть может быть закрыта различными синтетическими материалами или ацеллюлярным дермальным матриксом (ADM) [38, 42, 54, 73].

При недостаточных ресурсах мягких покровных тканей для первичного эндопротезирования после мастэктомии целесообразна или двухэтапная реконструкция в виде имплантации эндоэкспандера с последующей заменой на постоянный имплант [25, 36] или использование экспандера-импланта типа Becker [22, 24, 40].

Однако, как и все другие известные способы реконструкции молочной железы, данный метод имеет свои недостатки и свои характерные осложнения. Обширность раневой поверхности является риском для сером, лимфом или гематом в области операции, и в случае инфицирования неизбежно приведет к удалению импланта [67].

Наличие имплантата в организме предполагает развитие капсулы вокруг него и, несмотря на применение современных эндопротезов 4-5 поколения, не исключено развитие капсулярной контрактуры различной степени выраженности, что может вызывать определенный дискомфорт в виде ощущения инородного тела и «сдавленности» в области грудной клетки. Для решения этой проблемы приходится прибегать к повторному хирургическому вмешательству на восстановленной молочной железе.

При минимальных изменениях выполняется капсулотомия с рассечением капсулы в поперечном и продольном направлениях. В случае же с формированием капсулярной контрактуры III-IV по Baker степени, когда молочная железа твердая, болезненная и деформированная, хирург вынужден прибегнуть к капсулэктомии с реимплантацией, либо удалением имплантата. Также следует помнить, что проведение адьювантной лучевой терапии в ряде случаев приводит к липо- и дермонекрозу с последующей экстрезией имплантата и неизбежно ведет к увеличению числа осложнений и реопераций [60, 68].

Таким образом, кожесохраняющая мастэктомия с одномоментным замещением объема силиконовым эндопротезом, как и другие хирургические вмешательства, не лишена осложнений и побочных эффектов. Однако их число не выходит за рамки общепринятого, а большинство из них удается нивелировать консервативным или хирургическим путем. При этом эстетико-функциональные показатели у данной операции одни из самых высоких в реконструктивной хирургии молочной железы.

Заключение

Реконструкция при раке молочной железы, как метод хирургической реабилитации женщин по восстановлению груди, является важным психологическим аспектом, который оказывает положительное влияние на общее состояние женщины, ее социальную адаптацию и дальнейшую жизнь в целом.

Современные методики реконструкции молочной железы после радикальной мастэктомии, будь это использование силиконовых имплантатов или перемещение кожно-мышечных лоскутов, сталкиваются со сложной задачей формирования заново формы и объема молочной железы. На сегодняшний день для реконструкции груди в основном применяются следующие методы операций: установка эндопротезов молочной железы, системы экспандер-имплант, собственные ткани пациентки или различное сочетание этих методов. Окончательный выбор варианта реконструкции молочной железы зависит от объема онколо-

гической операции, пластических возможностей тканей, соматического состояния больной и её желания. Реконструктивно-пластические операции при РМЖ не влияют на течение болезни и не являются препятствием для проведения химиотерапии.

По мнению авторов [2, 5, 43, 58, 63], совпадающим с мнением большинства современных литературных источников, реконструкция собственными тканями является предпочтительной в случаях лучевой терапии, проблемы с эндопротезом, требующей его удаления, или категорического нежелания пациентки иметь какие-либо импланты. В других клинических ситуациях предпочтительнее использование эндопротезов.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

Список литературы

1. Боровиков А.М. *Восстановление груди после мастэктомии*. Тверь: Губернская медицина 2000; 238.
2. Бурлаков А.С. *Реконструктивная хирургия в лечении больных раком молочной железы*: Дис. доктора мед. наук. Москва; 2009; 308.
3. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ. *Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН*. 2011; 22(3): 10-14.
4. Давыдов М.И., Лetyagin В.П. Семинар по клинической маммологии. Москва: АБВ-пресс 2006; 124.
5. Кузнецов А.В. *Реконструкция молочной железы ректо-абдоминальным лоскутом у онкологических больных*: Дис. канд. мед. наук. Москва; 2006; 136.
6. Лактионов К.П., Блохин С.Н., Котов В. Д. *Выбор метода реконструктивных операций при раке молочной железы*. Москва 2004; 248.
7. Лetyagin В.П. Органосохраняющие методы лечения больных первичным раком молочной железы. В сб.: *Материалы VII Российского онкологического конгресса*; Москва 2004: 16–22.
8. Мalygin С.Е. *Одномоментная реконструкция при раке молочной железы с использованием ректо-абдоминального лоскута*: Дис. канд. мед. наук. Москва; 2000; 142.
9. Мalygin Е.Н, Братик А.В., Мalygin С.Е. Аббасов Ф. А., Оганесян К.Р. Результаты наблюдения больных раком молочной железы после реконструктивно-пластических операций, выполненных в течение двадцати лет. *Вестник РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН*. 2003; 2: 4-7.
10. Мalygin Е.Н., Сидоров С.В., Кондратов В. В. Мalygin С.Е., Андрианов О.В. Усовершенствованные методики первичных и отсроченных пластических операций у больных раком молочной железы. В сб.: *Материалы Международного научного форума «Онкология на рубеже XXI века»*. Москва. 2006: 26-28.
11. Огнерубов Н.А., Протченко В.Н., Колосовская Т.И., Огнерубова М.А. Возможности применения кожноберегающей мастэктомии с одновременным эндопротезированием в комплексном лечении рака молочной железы. *Международный журнал экспериментального образования*. 2010; 9: 78-79.
12. Сдвижков А.М., Евтыгин В.В., Кропачева Т.Д. Органосохраняющее лечение рака молочной железы. V Московская ассамблея «Здоровье столицы»; Москва 2006: 74.
13. Семиглазов В.Ф., Семиглазов В.В., Иванов В.Г. Новое в терапии рака молочной железы: неадьювантная гормонотерапия. *Современная онкология*. 2001; 3(1): 23-26.
14. Хохлова О.В., Пржедецкий Ю.В., Захарова Н.А., Борлаков А.В., Пржедецкая В.Ю. Осложнения кожноберегающей мастэктомии с одномоментной аллопластикой у больных раком молочной железы. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 5: 12-18.
15. Чиссов В.И., Сидоренко Ю.С., Старинский В.В. Проблема организации онкологической помощи на современном этапе. *Вопросы онкологии*. 2009; 2: 11-18.
16. Шаповал Е.В., Залутский И.В., Курилович Н.Н. Способ подкожной мастэктомии при маммоптозе при хирургическом лечении рака молочной железы. А.с. №1141 Республика Беларусь, МПК8 А 61 В 17/00; 2009.

References

1. Borovikov AM. *Vosstanovlenie grudi posle mastektomii*. Tver': Gubernskaya meditsina 2000; 238. (in Russ.)
2. Burlakov AS. *Rekonstruktivnaya khirurgiya v lechenii bol'nykh rakom molochnoi zhelezy*: Dis. doktora med. nauk. Moskva; 2009; 308. (in Russ.)
3. Davydov MI, Aksel' EM. Statistics of malignant neoplasms in Russia and CIS countries. *Vestnik RONTs im. N.H. Blokhina RAMN*. 2011; 22(3): 10-14. (in Russ.)
4. Davydov MI, Letyagin VP. Seminar po klinicheskoi mammologii. Moskva: ABV-press 2006; 124. (in Russ.)
5. Kuznetsov AV. *Rekonstruktsiya molochnoi zhelezy rekto-abdominal'nym loskutom u onkologicheskikh bol'nykh*: Dis. kand. med. nauk. Moskva; 2006; 136. (in Russ.)
6. Laktionov KP, Blokhin SN, Kotov VD. *Vybor metoda rekonstruktivnykh operatsii pri rake molochnoi zhelezy*. Moskva 2004; 248. (in Russ.)
7. Letyagin VP. Organosokhranyayushchie metody lecheniya bol'nykh pervichnym rakom molochnoi zhelezy. V sb.: *Materialy VII Rossiiskogo onkologicheskogo kongressa*; Moskva 2004: 16–22. (in Russ.)
8. Malygin SE. *Odnomomentnaya rekonstruktsiya pri rake molochnoi zhelezy s ispol'zovaniem rekto-abdominal'nogo loskuta*: Dis. kand. med. nauk. Moskva; 2000; 142. (in Russ.)
9. Malygin EN, Bratik AV, Malygin SE, Abbasov FA, Oganesyanyan KR. The results of observation of patients with breast cancer after reconstructive plastic surgery performed for twenty years. *Vestnik RONTs im. N.N.Blokhina RAMN*. 2003; 2: 4-7. (in Russ.)
10. Malygin EN, Sidorov SV, Kondratov VV, Malygin SE, Andrianov OV. Usovershenstvovannyye metodiki pervichnykh i otsrochennykh plasticheskikh operatsii u bol'nykh rakom molochnoi zhelezy. V sb.: *Materialy Mezhdunarodnogo nauchnogo foruma «Onkologiya na rubezhe XXI veka»*. Moskva. 2006: 26-28. (in Russ.)
11. Ognerubov NA, Protsenko VN, Kolosovskaya TI, Ognerubova MA. Possibilities of application of skinsaving mastectomy with simultaneous endoprosthesis in complex treatment of breast cancer. *Mezhdunarodny zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2010; 9: 78-79. (in Russ.)
12. Sdvizhkov AM, Evtyatin VV, Kropacheva TD. Organosokhranyayushchee lechenie raka molochnoi zhelezy. V *Moskovskaya assambleya «Zdorov'e stolitsy»*; Moskva 2006: 74. (in Russ.)
13. Semiglazov VF, Semiglazov VV, Ivanov VG. New in breast cancer therapy: neoadjuvant hormone therapy. *Sovremennaya onkologiya*. 2001; 3(1): 23-26. (in Russ.)
14. Khokhlova OV, Przhedetskii YuV, Zakharova NA, Borlakov AV, Przhedetskaya VYu. Complications of skin-saving mastectomy with one-stage alloplasty in patients with breast cancer. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 5: 12-18. (in Russ.)
15. Chissov VI, Sidorenko YuS, Starinskii VV. The problem of the organization of cancer care at the present stage. *Voprosy onkologii*. 2009; 2: 11-18. (in Russ.)
16. Shapoval EV, Zalutskii IV, Kurilovich NN. Sposob podkozhnoi mastektomii pri mamoptoze pri khirurgicheskom lechenii raka molochnoi zhelezy. A.s. №1141 Respublika Belarus', MPK8 A 61 V 17/00; 2009. (in Russ.)

17. Agarwal S, Kidwell KM, Farberg A. Immediate Reconstruction of the Radiated Breast: Recent Trends Contrary to Traditional Standards. *Ann. Surg. Oncol.* 2015; 22(8): 2551-2559.
18. Albornoz CR, Bach PB, Mehrara BJ. A paradigm shift in U.S. Breast reconstruction: increasing implant rates. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013; 131(1): 15-23.
19. Allen RJ. Discussion. Breast reconstruction with superficial inferior epigastric flaps: a prospective comparison with TRAM and DIEP flaps. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1084.
20. Allen RJ. The superficial inferior epigastric artery free up: an anatomic and clinical study for the use in reconstruction of the breast. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006; 118(2): 333-339.
21. Arnez ZM., Khan U, Pogorelec D, Planinsek F. Breast reconstruction using the free superficial inferior epigastric artery (SIEA) flap. *Br. J. Plast. Surg.* 1999; 52: 276-279.
22. Azzi AJ, Zammit D, Lessard L. Single-Stage Breast Reconstruction Using an All-In-One Adjustable Expander/Implant. *Plast. Reconstr. Surg.* 2018; 6(1): 1609.
23. Barone M, Cogliandro A, Signoretti M, Persichetti P. Analysis of Symmetry Stability Following Implant-Based Breast Reconstruction and Contralateral Management in 582 Patients with Long-Term Outcomes. *Aesthetic Plast. Surg.* 2018; 12(4): 16-19.
24. Becker H. Breast reconstruction using an inflatable breast implant with detachable reservoir. *Plast. Reconstr. Surg.* 1984; 73(4): 678-683.
25. Bertozzi N, Pesce M, Santi P, Raposio E. Tissue expansion for breast reconstruction: Methods and techniques. *Ann. Med. Surg.* 2017; 21: 34-44.
26. Blondeel PN, Arnstein M, Verstraete K. Venous congestion and blood flow in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 1295-1299.
27. Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG. Editors: Perforator Flaps: anatomy, technique and clinical applications (volumes I and II). *Quality Medical Publishing*, 2006: 37.
28. Blondeel PN, Vanderstraeten GG, Monstrey SJ. The donor site morbidity of free DIEP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. *Br. J. Plast. Surg.* 1997; 50: 322-330.
29. Broelsch GF, Könniker S, Ipaktchi R, Vogt PM. Current German and American guidelines for autologous fat grafting - a transatlantic comparison. *Handchir Mikrochir. Plast. Chir.* 2017; 49(6): 408-414.
30. Chevray PM. Update on Breast Reconstruction Using Free TRAM, DIEP, and SIEA Flaps. *Semin. Plast. Surg.* 2004; 18(2): 97-104.
31. Chevray PM. Breast reconstruction with superficial inferior epigastric flaps: a prospective comparison with TRAM and DIEP flaps. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1077.
32. Conroy K, Malata CM. Epigastric hernia following DIEP flap breast reconstruction: complication or coincidence? *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2012; 65(3): 387-91.
33. Cordeiro PG, McCarthy CM. A single surgeon's 12-year experience with tissue expander/implant breast reconstruction: part II. An analysis of longterm complications, aesthetic outcomes, and patient satisfaction. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2006; 118(4): 832.
34. Delay E, Guerid S, Meruta AC. Indications and Controversies in Lipofilling for Partial Breast Reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 101-110.
35. Delay E, Meruta AC, Guerid S. Indications and Controversies in Total Breast Reconstruction with Lipomodelling. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 111-117.
36. Dorfman RG, Mioton L, Stone E. The Effect of Implant Type on Nipple Position Geometry and Aesthetics Following Tissue Expander Reconstruction After Nipple Sparing Mastectomy. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 8(6): 234-238.
37. Economides JM, Song DH. Latissimus Dorsi and Immediate Fat Transfer (LIFT) for Complete Autologous Breast Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2018; 6(1): 1656.
38. Eichler C, Schulz C, Vogt N, Warm M. The Use of Acellular Dermal Matrices (ADM) in Breast Reconstruction: A Review. *Surg. Technol. Int.* 2017; 31: 53-60.
39. Fisher B, Anderson S, Bryant J. Twenty year follow-up of a randomised trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *New Eng. J. of Med.* 2002; 69: 1233- 1241.
40. Goh SC, Thorne AL, Williams G, Laws SA, Rainsbury RM. Breast reconstruction using permanent Becker expander implants: an 18 year experience. *Breast* 2012; 21(6): 764-768.
41. Gösseringer N, Mani M, Cali-Cassi L, Papadopoulou A, Rodriguez-Lorenzo A. Benefits of two or more senior microsurgeons operating simultaneously in microsurgical breast reconstruction: Experience in a swedish medical center. *Microsurgery.* 2017; 37(5): 416-420.
42. Hallberg H, Rafnsdottir S, Selvaggi G. Benefits and risks with acellular dermal matrix (ADM) and mesh support in immediate breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J. Plast. Surg.* 2018; 52(3): 130-147.
43. Hamdi M, Blondeel P, Landuyt V. Bilateral Autogenous Breast Reconstruction Using Perforator Free Flaps: A Single Center's Experience. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 83.
17. Agarwal S, Kidwell KM, Farberg A. Immediate Reconstruction of the Radiated Breast: Recent Trends Contrary to Traditional Standards. *Ann. Surg. Oncol.* 2015; 22(8): 2551-2559.
18. Albornoz CR, Bach PB, Mehrara BJ. A paradigm shift in U.S. Breast reconstruction: increasing implant rates. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013; 131(1): 15-23.
19. Allen RJ. Discussion. Breast reconstruction with superficial inferior epigastric flaps: a prospective comparison with TRAM and DIEP flaps. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1084.
20. Allen RJ. The superficial inferior epigastric artery free up: an anatomic and clinical study for the use in reconstruction of the breast. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006; 118(2): 333-339.
21. Arnez ZM., Khan U, Pogorelec D, Planinsek F. Breast reconstruction using the free superficial inferior epigastric artery (SIEA) flap. *Br. J. Plast. Surg.* 1999; 52: 276-279.
22. Azzi AJ, Zammit D, Lessard L. Single-Stage Breast Reconstruction Using an All-In-One Adjustable Expander/Implant. *Plast. Reconstr. Surg.* 2018; 6(1): 1609.
23. Barone M, Cogliandro A, Signoretti M, Persichetti P. Analysis of Symmetry Stability Following Implant-Based Breast Reconstruction and Contralateral Management in 582 Patients with Long-Term Outcomes. *Aesthetic Plast. Surg.* 2018; 12(4): 16-19.
24. Becker H. Breast reconstruction using an inflatable breast implant with detachable reservoir. *Plast. Reconstr. Surg.* 1984; 73(4): 678-683.
25. Bertozzi N, Pesce M, Santi P, Raposio E. Tissue expansion for breast reconstruction: Methods and techniques. *Ann. Med. Surg.* 2017; 21: 34-44.
26. Blondeel PN, Arnstein M, Verstraete K. Venous congestion and blood flow in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 1295-1299.
27. Blondeel PN, Morris SF, Hallock GG. Editors: Perforator Flaps: anatomy, technique and clinical applications (volumes I and II). *Quality Medical Publishing*, 2006: 37.
28. Blondeel PN, Vanderstraeten GG, Monstrey SJ. The donor site morbidity of free DIEP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. *Br. J. Plast. Surg.* 1997; 50: 322-330.
29. Broelsch GF, Könniker S, Ipaktchi R, Vogt PM. Current German and American guidelines for autologous fat grafting - a transatlantic comparison. *Handchir Mikrochir. Plast. Chir.* 2017; 49(6): 408-414.
30. Chevray PM. Update on Breast Reconstruction Using Free TRAM, DIEP, and SIEA Flaps. *Semin. Plast. Surg.* 2004; 18(2): 97-104.
31. Chevray PM. Breast reconstruction with superficial inferior epigastric flaps: a prospective comparison with TRAM and DIEP flaps. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 1077.
32. Conroy K, Malata CM. Epigastric hernia following DIEP flap breast reconstruction: complication or coincidence? *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2012; 65(3): 387-91.
33. Cordeiro PG, McCarthy CM. A single surgeon's 12-year experience with tissue expander/implant breast reconstruction: part II. An analysis of longterm complications, aesthetic outcomes, and patient satisfaction. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2006; 118(4): 832.
34. Delay E, Guerid S, Meruta AC. Indications and Controversies in Lipofilling for Partial Breast Reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 101-110.
35. Delay E, Meruta AC, Guerid S. Indications and Controversies in Total Breast Reconstruction with Lipomodelling. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 111-117.
36. Dorfman RG, Mioton L, Stone E. The Effect of Implant Type on Nipple Position Geometry and Aesthetics Following Tissue Expander Reconstruction After Nipple Sparing Mastectomy. *Aesthet. Surg. J.* 2017; 8(6): 234-238.
37. Economides JM, Song DH. Latissimus Dorsi and Immediate Fat Transfer (LIFT) for Complete Autologous Breast Reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2018; 6(1): 1656.
38. Eichler C, Schulz C, Vogt N, Warm M. The Use of Acellular Dermal Matrices (ADM) in Breast Reconstruction: A Review. *Surg. Technol. Int.* 2017; 31: 53-60.
39. Fisher B, Anderson S, Bryant J. Twenty year follow-up of a randomised trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *New Eng. J. of Med.* 2002; 69: 1233- 1241.
40. Goh SC, Thorne AL, Williams G, Laws SA, Rainsbury RM. Breast reconstruction using permanent Becker expander implants: an 18 year experience. *Breast* 2012; 21(6): 764-768.
41. Gösseringer N, Mani M, Cali-Cassi L, Papadopoulou A, Rodriguez-Lorenzo A. Benefits of two or more senior microsurgeons operating simultaneously in microsurgical breast reconstruction: Experience in a swedish medical center. *Microsurgery.* 2017; 37(5): 416-420.
42. Hallberg H, Rafnsdottir S, Selvaggi G. Benefits and risks with acellular dermal matrix (ADM) and mesh support in immediate breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J. Plast. Surg.* 2018; 52(3): 130-147.
43. Hamdi M, Blondeel P, Landuyt V. Bilateral Autogenous Breast Reconstruction Using Perforator Free Flaps: A Single Center's Experience. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2004; 114: 83.

44. Hammond DC, Simon AM, Khuthaila DK, Hoberman L, Sohn S. Latissimus dorsi flap salvage of the partially failed TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 120(2): 382-389.
45. Heitman C, Levine JL, Allen RJ. Gluteal Artery Perforator Flaps. *Clin. in Plast. Surg.* 2007; 34(1): 123-130.
46. Jagsi R, Jiang J, Momoh AO. Trends and variation in use of breast reconstruction in patients with breast cancer undergoing mastectomy in the United States. *J. Clin. Oncol.* 2014; 32(9): 919-926.
47. Javaid M, Song F, Leinster S. Radiation effects on the cosmetic outcomes of immediate and delayed autologous breast reconstruction: an argument about timing. *J. of Plast. Reconstr. and Aesthet. Surg.* 2006; 59: 16-26.
48. Jugenburg M, Disa A, Pusic P. Impact of radiotherapy on breast reconstruction. *Clin. in Plast. Surg.* 2007; 34(1): 29-37.
49. Keith DJ, Walker MB, Walker LG. Women who wish breast reconstruction: characteristics, fears, and hopes. *Plast. Reconstr. Surg.* 2003; 111 (3): 1051– 1056.
50. Kroll SS. Fat necrosis in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 576–583.
51. Kroll SS. Free TRAM or DIEP flap: which to choose? *Operative Tech. Plast. Reconstr. Surg.* 1999; 6: 83–85.
52. Kronowitz SJ, Kuerer HM. Advances and surgical decision-making for breast reconstruction. *Cancer.* 2006; 107(5): 893-907.
53. Laporta R, Longo B, Sorotos M, Pagnoni M, Santanelli Di Pompeo F. One-stage DIEP flap breast reconstruction: Algorithm for immediate contralateralsymmetrization. *Microsurgery.* 2016; 36(1): 7-19.
54. Lee KT, Eom Y, Mun GH. Efficacy of Partial - Versus Full-Sling Acellular Dermal Matrix Use in Implant-Based Breast Reconstruction: A Head-to-Head Comparison. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 42(2): 422-433.
55. Lin KY, Patterson JW, Simmons J. Effects of external beam irradiation of the TRAM flap: an experimental model. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2001; 107: 1190- 1197.
56. Motwani SB, Strom EA, Schechter NR. The impact of immediate breast reconstruction on the technical delivery of postmastectomy radiotherapy. *Inter. J. of Rad. Oncol. Biology. Physics* 2006; 66: 76-82.
57. Mushin OP, Myers PL, Langstein HN. Indications and Controversies for Complete and Implant-Enhanced Latissimus Dorsi Breast Reconstructions. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 75-81.
58. Nahabedian MY. Nipple Reconstruction. *Clinin. Plast. Surg.* 2007; 34(1): 131- 137.
59. Nahabedian MY, Momen B, Galdino G. Breast reconstruction with the free TRAM or DIEP flap: patient selection, choice of flap, and outcome. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2002; 110: 466.
60. Ogita M, Nagura N, Kawamori J. Risk factors for complications among breast cancer patients treated with post-mastectomy radiotherapy and immediate tissue-expander/permanent implant reconstruction: a retrospective cohort study. *Breast Cancer.* 2018; 25(2): 167-175.
61. Recht A, Edge SB, Solin LJ. Postmastectomy radiotherapy: clinical practice guidelines of the American Society of Clinical Oncology. *J. of Clin. Oncol.* 2001; 19(5): 1539-1569.
62. Sanuki J, Fukuma E, Wadamori K. Volume replacement with polyglycolic acid mesh for correcting breast deformity after endoscopic conservative surgery. *Clin. in Breast Cancer.* 2005; 6(2): 175.
63. Serletti JM. Breast reconstruction with TRAM flap: Pedicle and free. *J. Surg. Oncol.* 2006; 94(6): 532–537.
64. Spear SL. A reconstructive analysis of outcomes using three common methods for immediate breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008; 122(2): 340–347.
65. Spear SL, Mardini S. Alternative filler materials and new implant designs: what's available and what's on the horizon?. *Clin. in Plast. Surg.* 2001; 28(3); 435.
66. Sundquist M. Indicators of loco-regional recurrence in breast cancer. The South East Swedish Breast Cancer Group. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2000; 26(4): 357-362.
67. Swan MC, Goodacre TE, Meakins JL. Anisotropic self-inflating tissue expanders in Reconstructive Plastic Surgery. Winter Scientific meeting, British Association of Plastic. *Reconstructive and Aesthetic Surgeons.* London, 5 December 2007.
68. Taboada-Suarez A, Brea-García B, Magán-Muñoz F, Couto-González I, González-Alvarez E. Risk Factors Associated With Complication Rates of Becker-Type Expander Implants in Relation to Implant Survival: Review of 314 Implants in 237 Patients. *Ann. Plast. Surg.* 2015; 75(6): 596-602.
69. Teisch LF, Gerth DJ, Tashiro J, Golpanian S, Thaller SR. Latissimus dorsi flap versus pedicled transverse rectus abdominis myocutaneous breast reconstruction: outcomes. *J. Surg. Res.* 2015; 199(1): 274-279.
70. Tran NV, Chang DW, Gupta A. Comparison of immediate and delayed free TRAM flap breast reconstruction in patients receiving postmastectomy radiation therapy. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2001; 108: 78-82.
44. Hammond DC, Simon AM, Khuthaila DK, Hoberman L, Sohn S. Latissimus dorsi flap salvage of the partially failed TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007; 120(2): 382-389.
45. Heitman C, Levine JL, Allen RJ. Gluteal Artery Perforator Flaps. *Clin. in Plast. Surg.* 2007; 34(1): 123-130.
46. Jagsi R, Jiang J, Momoh AO. Trends and variation in use of breast reconstruction in patients with breast cancer undergoing mastectomy in the United States. *J. Clin. Oncol.* 2014; 32(9): 919-926.
47. Javaid M, Song F, Leinster S. Radiation effects on the cosmetic outcomes of immediate and delayed autologous breast reconstruction: an argument about timing. *J. of Plast. Reconstr. and Aesthet. Surg.* 2006; 59: 16-26.
48. Jugenburg M, Disa A, Pusic P. Impact of radiotherapy on breast reconstruction. *Clin. in Plast. Surg.* 2007; 34(1): 29-37.
49. Keith DJ, Walker MB, Walker LG. Women who wish breast reconstruction: characteristics, fears, and hopes. *Plast. Reconstr. Surg.* 2003; 111 (3): 1051– 1056.
50. Kroll SS. Fat necrosis in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 576–583.
51. Kroll SS. Free TRAM or DIEP flap: which to choose? *Operative Tech. Plast. Reconstr. Surg.* 1999; 6: 83–85.
52. Kronowitz SJ, Kuerer HM. Advances and surgical decision-making for breast reconstruction. *Cancer.* 2006; 107(5): 893-907.
53. Laporta R, Longo B, Sorotos M, Pagnoni M, Santanelli Di Pompeo F. One-stage DIEP flap breast reconstruction: Algorithm for immediate contralateralsymmetrization. *Microsurgery.* 2016; 36(1): 7-19.
54. Lee KT, Eom Y, Mun GH. Efficacy of Partial - Versus Full-Sling Acellular Dermal Matrix Use in Implant-Based Breast Reconstruction: A Head-to-Head Comparison. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 42(2): 422-433.
55. Lin KY, Patterson JW, Simmons J. Effects of external beam irradiation of the TRAM flap: an experimental model. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2001; 107: 1190- 1197.
56. Motwani SB, Strom EA, Schechter NR. The impact of immediate breast reconstruction on the technical delivery of postmastectomy radiotherapy. *Inter. J. of Rad. Oncol. Biology. Physics* 2006; 66: 76-82.
57. Mushin OP, Myers PL, Langstein HN. Indications and Controversies for Complete and Implant-Enhanced Latissimus Dorsi Breast Reconstructions. *Clin. Plast. Surg.* 2018; 45(1): 75-81.
58. Nahabedian MY. Nipple Reconstruction. *Clinin. Plast. Surg.* 2007; 34(1): 131- 137.
59. Nahabedian MY, Momen B, Galdino G. Breast reconstruction with the free TRAM or DIEP flap: patient selection, choice of flap, and outcome. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2002; 110: 466.
60. Ogita M, Nagura N, Kawamori J. Risk factors for complications among breast cancer patients treated with post-mastectomy radiotherapy and immediate tissue-expander/permanent implant reconstruction: a retrospective cohort study. *Breast Cancer.* 2018; 25(2): 167-175.
61. Recht A, Edge SB, Solin LJ. Postmastectomy radiotherapy: clinical practice guidelines of the American Society of Clinical Oncology. *J. of Clin. Oncol.* 2001; 19(5): 1539-1569.
62. Sanuki J, Fukuma E, Wadamori K. Volume replacement with polyglycolic acid mesh for correcting breast deformity after endoscopic conservative surgery. *Clin. in Breast Cancer.* 2005; 6(2): 175.
63. Serletti JM. Breast reconstruction with TRAM flap: Pedicle and free. *J. Surg. Oncol.* 2006; 94(6): 532–537.
64. Spear SL. A reconstructive analysis of outcomes using three common methods for immediate breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008; 122(2): 340–347.
65. Spear SL, Mardini S. Alternative filler materials and new implant designs: what's available and what's on the horizon?. *Clin. in Plast. Surg.* 2001; 28(3); 435.
66. Sundquist M. Indicators of loco-regional recurrence in breast cancer. The South East Swedish Breast Cancer Group. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2000; 26(4): 357-362.
67. Swan MC, Goodacre TE, Meakins JL. Anisotropic self-inflating tissue expanders in Reconstructive Plastic Surgery. Winter Scientific meeting, British Association of Plastic. *Reconstructive and Aesthetic Surgeons.* London, 5 December 2007.
68. Taboada-Suarez A, Brea-García B, Magán-Muñoz F, Couto-González I, González-Alvarez E. Risk Factors Associated With Complication Rates of Becker-Type Expander Implants in Relation to Implant Survival: Review of 314 Implants in 237 Patients. *Ann. Plast. Surg.* 2015; 75(6): 596-602.
69. Teisch LF, Gerth DJ, Tashiro J, Golpanian S, Thaller SR. Latissimus dorsi flap versus pedicled transverse rectus abdominis myocutaneous breast reconstruction: outcomes. *J. Surg. Res.* 2015; 199(1): 274-279.
70. Tran NV, Chang DW, Gupta A. Comparison of immediate and delayed free TRAM flap breast reconstruction in patients receiving postmastectomy radiation therapy. *Plast. and Reconstr. Surg.* 2001; 108: 78-82.

71. Tran N, Evans G, Kroll S, Baldwin B. Postoperative adjuvant irradiation: Effects of Transversus Rectus Abdominis Muscle flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 234-239.
72. Wijayanayagam A, Kumar AS, Foster AD. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. *Archiv of Surg.* 2008; 143(1): 38-45.
73. Zingaretti N, Guarneri GF, De Biasio F, Shoeib MA, Parodi PC. The Use of Meshed Dermal Autograft in Breast Reconstruction. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 18(4): 104-109.

71. Tran N, Evans G, Kroll S, Baldwin B. Postoperative adjuvant irradiation: Effects of Transversus Rectus Abdominis Muscle flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 106: 234-239.
72. Wijayanayagam A, Kumar AS, Foster AD. Optimizing the total skin-sparing mastectomy. *Archiv of Surg.* 2008; 143(1): 38-45.
73. Zingaretti N, Guarneri GF, De Biasio F, Shoeib MA, Parodi PC. The Use of Meshed Dermal Autograft in Breast Reconstruction. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2018; 18(4): 104-109.

Информация об авторах

1. Иванов Юрий Викторович – д.м.н., профессор, зав. отделением хирургии Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, ведущий научный сотрудник Государственного научного центра Российской Федерации – Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, Заслуженный врач РФ, e-mail: ivanovkb83@yandex.ru
2. Шаробаро Валентин Ильич – д.м.н., профессор, руководитель клиники пластической хирургии Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, профессор кафедры пластической и реконструктивной хирургии, косметологии и клеточных технологий Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, e-mail: sharobarovi@mail.ru
3. Панченков Дмитрий Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий лабораторией минимально инвазивной хирургии НИМСИ, e-mail: dnpanchenkov@mail.ru
4. Хабаров Юрий Алексеевич - к.м.н., врач хирург отделения хирургии Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, e-mail: dr.khabarov@mail.ru
5. Астахов Дмитрий Анатольевич - к.м.н., доцент, врач онколог отделения онкологии Федерального научно-клинического центра специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, e-mail: astakhovd@mail.ru

Information about the Authors

1. Yuri Viktorovich Ivanov - M.D., Professor, head. Department of surgery of the Federal scientific clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of FMBA of Russia, leading researcher of the State scientific center of the Russian Federation-Institute of biomedical problems of the Russian Academy of Sciences, Honored doctor of the Russian Federation, e-mail: ivanovkb83@yandex.ru
2. Valentin Ilyich Sharobaro - M.D., Professor, head of the clinic of plastic surgery of the Federal scientific clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of the FMBA of Russia, Professor of the Department of plastic and reconstructive surgery, cosmetology and cell technologies of the Russian national research medical University. H. And.Pirogova, e-mail: sharobarovi@mail.ru
3. Dmitry Nikolaevich Panchenkov - M.D., Professor, head of the laboratory of minimally invasive surgery NIMSI, e-mail: dnpanchenkov@mail.ru
4. Yury Alekseevich Habarov - Ph.D., surgeon of Department of surgery of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of FMBA of Russia, e-mail: dr.khabarov@mail.ru
5. Dmitry Anatolyevich Astakhov - Ph.D., associate Professor, doctor of Oncology Department of the Federal scientific and clinical center of specialized types of medical care and medical technologies of FMBA of Russia, e-mail: astakhovd@mail.ru

Цитировать:

Иванов Ю.В., Шаробаро В.И., Панченков Д.Н., Хабаров Ю.А., Астахов Д.А. Современные возможности реконструктивно-пластической хирургии рака молочной железы. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 134-143. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-134-143.

To cite this article:

Ivanov Y.V., Sharobaro V.I., Panchenkov D.N., Khabarov Y.A., Astakhov D.A. Modern Possibilities of Reconstructive Plastic Surgery of Breast Cancer: *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 134-143. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-134-143.

Использование симуляционных технологий в формировании базовых навыков видеоэндоскопической хирургии у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки специалистов хирургического профиля

© А. А. ГЛУХОВ, С. Н. БОЕВ, А. А. АНДРЕЕВ, А. П. ОСТРОУШКО

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

Широкое внедрение видеоэндоскопических технологий во все хирургические специальности стало вызовом для педагогов медицинских ВУЗов. Применение виртуальных симуляторов, по мнению многих авторов, оказалось неоправданным, что заставило авторов провести исследование для определения места виртуальных видеоэндоскопических симуляторов в программе подготовки специалиста хирургического профиля. В эксперименте принимали участие 36 клинических ординаторов, проходивших обучающий симуляционный курс (108 часов) в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) ВГМУ им. Н.Н. Бурденко в течение 2016–2017 гг. Обучающиеся были разделены на две группы. В первой группе занятия проводились на «коробочных» тренажёрах Гросс-СМИТ, оснащённых имитаторами лапароскопов, оканчивающихся видеокамерами с вариантами угла оси 0 и 30 градусов. Во второй группе занятия проводились на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. В конце цикла каждому ординатору было предложено контрольное упражнение – прошить свиной желудок, который имел рану с двумя маркировками, указывающими места, где необходимо провести иглу. Для выполнения контрольного упражнения использовался видеоэндоскопический тренажёр Гросс-СМИТ. Результаты исследования подтвердили эффективность использования виртуальных видеоэндоскопических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеоэндоскопического оперирования. Формирование навыка завязывания интракорпорального узла оказалось более эффективным при проведении тренинга с использованием «коробочных» видеоэндоскопических тренажёров и реальных хирургических инструментов.

Ключевые слова: хирургические технологии, видеоэндоскопическое оперирование, видеоэндоскопические симуляторы

The Use of Simulation Technologies in the Formation of the Basic Skills of Videoendoscopic Surgery in Clinical Residents Enrolled in Training Programs for Surgical Specialists

© А. А. GLUKHOV, S. N. BOEV, A. A. ANDREEV, A. P. OSTROUSHKO

Voronezh state medical University N.N. Burdenko, 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

Wide introduction of videoendosurgical technologies in all surgical specialties has become a challenge for teachers of medical universities. According to many authors, the use of virtual simulators proved to be unjustified, which compelled us to conduct a study to determine the place of virtual endosurgical simulators in the training program of a specialist of surgical profile. The experiment involved 36 clinical residents who took the training simulation course (108 hours) in the training virtual clinic (simulation training center) of VSMU N. N. Burdenko during 2016-2017. Students were divided into two groups. In the first group, classes were held on the Gross-SMITH simulators, equipped with simulators of laparoscopes ending with cameras with options axis angle 0 and 30 degrees. In the second group, classes were held on a virtual simulator with tactile backlink LapVR. At the end of the course, each resident was asked to do control exercise – to stitch pig's stomach, which had a wound with two markings indicating where to lead the needle. Videoendosurgical simulator Gross-SMITH was used to perform a control exercise. The results of the study confirmed the effectiveness of the use of virtual endosurgical simulators with tactile backlink in the formation of the basic skills of videoendoscopic surgery. The formation of the skill of tying an intracorporal knot proved to be more effective in training with the use of videoendosurgical simulators Gross-SMITH and real surgical instruments.

Key words: surgical technology, videoendosurgical operation, videoendosurgical simulation

Стремительное развитие видеоэндоскопических технологий, которое мы наблюдаем в последние годы, а также их широкое внедрение во все хирургические специальности стало серьёзным вызовом для педагогов медицинских ВУЗов, занимающихся вопросами подготовки специалистов хирургического профиля [1]. В настоящее время практически не осталось хирургической специальности, где бы не были востребованы навыки видеоэндоскопического опериро-

вания [2]. Именно этим объясняется тот факт, что мы становимся свидетелями настойчивого поиска оптимальных методик подготовки хирургов к проведению видеоэндоскопических операций [1, 3, 4].

Традиционная методика подготовки хирурга в реальной операционной по принципу «смотри и повторяй за мной» в настоящее время признана не только малоэффективной, этически неприемлемой, но и опасной. При этом, очевидно, что опасности подвергаются

ся все участники этой методики, а не только пациент, что является очевидным. Учитель несёт всю полноту юридической ответственности в случае неудачных действий ученика, а психологическая травма, которую может получить сам обучаемый при своих ошибочных действиях может привести даже к отказу от выбора профессии хирурга.

Появление учебных тренажёров, позволяющих формировать необходимые навыки без опасности для пациента стало настоящим прорывом в этом сложном вопросе [1, 3]. С особым энтузиазмом хирургическим сообществом поначалу было воспринято появление виртуальных симуляторов с обратной тактильной связью, позволяющих отрабатывать не только базовые навыки видеоэндоскопической хирургии, но и фактически отрабатывать навыки видеоэндоскопического оперирования, выполняя различные хирургические вмешательства в виртуальной среде. Вместе с тем, ожидания хирургического сообщества, по мнению многих авторов, оказались неоправданными [1, 3]. И в настоящее время, в некоторых публикациях мы уже можем увидеть утверждения, что с помощью виртуального симулятора, даже самого современного, в принципе невозможно научить хирурга не только оперировать используя видеоэндоскопическую технику, но даже таким навыкам, как наложение интракорпорального шва и т.д. Такие утверждения заставили нас провести собственное исследование, чтобы на основании фактических данных определить место современных виртуальных видеоэндоскопических симуляторов в программе подготовки специалиста хирургического профиля.

Целью исследования являлся поиск путей оптимизации процесса формирования профессиональных компетенций у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки специальностей хирургического профиля.

Объектом исследования определён процесс формирования навыков видеоэндоскопического оперирования в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, где сконцентрированы соответствующие учебные тренажёры.

Гипотеза исследования: формирование базовых видеоэндохирургических навыков будущего врача-хирурга будет эффективным, если модель формирования компетентности будет включать в себя использование видеоэндохирургических виртуальных симуляторов с обратной тактильной связью.

Предмет исследования - формирование профессиональной компетентности будущего специалиста.

Для достижения цели и проверки гипотезы были сформулированы задачи исследования:

1. Доказать эффективность использования виртуальных видеоэндохирургических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеоэндоскопического оперирования.

2. Определить место тренинга на видеоэндохирургических симуляторах с обратной тактильной связью в программе формирования профессиональной компетентности будущего специалиста хирургического профиля.

В эксперименте принимали участие 36 клинических ординаторов, обучавшихся в ВГМУ им. Н.Н.Бурденко по направлению подготовки 31.08.67 «Хирургия», и проходивших обучающий симуляционный курс (108 часов) в Учебной виртуальной клинике (симуляционно-тренинговом центре) ВГМУ им. Н.Н.Бурденко в течение 2016 – 2017 гг. Все клинические ординаторы осваивали базовые навыки видеоэндоскопической хирургии: навык работы лапароскопом с углом наклона оптики 0° и 30°; навык манипуляций инструментами в пространстве; навык рассечения ножницами; навык прошивания хирургической иглой

Таблица 1 / Table 1

Экспертная оценка качества наложенных узлов / Expert judgment of the quality of done knots

Оцениваемое действие / Action that is evaluated	Среднее количество баллов / The average number of points	
	Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH)	Группа II (LapVR) / Group II (LapVR)
Точность проведения иглы / Accuracy of leading the needle	7,67±0,23	8,22±0,17
Правильность и надёжность сформированного узла / Correctness and reliability of done knot	9,0±0,12	7,39±0,28

Таблица 2 / Table 2

Оцениваемое действие / Action that is evaluated	Среднее время / The average time	
	Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH)	Группа II (LapVR) / Group II (LapVR)
Длительность выполнения контрольного задания (секунды) / Duration of performing the control task (sec)	176±3,49 (2' 56")	283±6,58 (4' 43")

эластичных тканей; навык интракорпорального узлового шва.

Все клинические ординаторы были разделены на две равновеликие (по 18 человек) группы, однородные по полу, возрасту и опыту практической деятельности. В первой группе занятия проводились на «коробочных» тренажёрах Гросс-СМИТ, оснащённых имитаторами лапароскопов оканчивающихся видеокамерами с вариантами угла оси 0 и 30 градусов. Для отработки необходимых навыков использовались реальные инструменты, применяемые в видеоэндоскопической хирургии, а также учебные пособия для отработки навыков манипуляций инструментами «Бусинка на жёрдочке» и «Одежда для штырьков» фирмы 3D-med. Навыки прошивания хирургической иглой эластичных тканей, рассечения ножницами и навык интракорпорального узлового шва отрабатывались с использованием муляжей ткани («Неодерма»).

Во второй группе занятия проводились на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. Использовались упражнения учебного модуля «Базовые навыки»: навигация камеры; переключивание штырьков; рассечение ножницами; прошивание хирургической иглой эластичных тканей; завязывание интракорпорального шва.

Занятия по формированию навыков видеоэндоскопического оперирования проводились в течение одной учебной недели (36 часов). После этого, каждому ординатору было предложено контрольное упражнение – прошить свиной желудок, который имел рану с двумя маркировками, указывающими места, где необ-

ходимо провести иглу. Использовалась атравматичная игла с синтетической нитью 3/0. После прошивания стенок желудка испытуемый формировал интракорпоральный узел (три полуузла) и срезал оставшиеся нити. Для выполнения контрольного упражнения использовался видеоэндоскопический тренажёр Гросс-СМИТ. При этом учитывались скорость выполнения упражнения, мнение эксперта о качестве наложенных швов и мнение обучаемых о целесообразности использования описанных выше методик в подготовки врача хирургического профиля.

Качество наложенных узлов (точность и надёжность) оценивалось по 10-балльной шкале, а для измерения затраченного времени использовали кнопочный секундомер. В качестве метода исследования мнения испытуемых об эффективности тренинга выбрано анкетирование. При этом оценка эффективности тренинга осуществлялась с помощью однополярной шкалы Лайкерта. Для исследования выбрана 5-позиционная шкала с нейтральной позицией.

Степень согласия или несогласия испытуемых с утверждениями анкеты оценивалась на основании суждений, каждому из которых было присвоено цифровое значение:

- 5 - в высшей степени ДА
- 4 - скорее ДА
- 3 - затрудняюсь ответить
- 2 - скорее НЕТ
- 1 - совершенно НЕТ

Результаты экспертной оценки контрольного задания представлены в таблице 1.

Таблица 3 / Table 3

Результаты анкетирования группы I (Гросс-Смит) / Results of the survey group I (Gross-SMITH)

№	Вопрос / Question	В высшей степени ДА / Highly YES	Скорее ДА / Rather YES	Затрудняюсь ответить / Difficult to answer	Скорее НЕТ / Rather NO	Совершенно НЕТ / Absolutely NO
I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved	7 (38,9%)	5 (27,8%)	4 (22,2%)	2 (11,1%)	-
2	Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator	5 (27,8%)	6 (33,3%)	5 (27,8%)	2 (11,1%)	-
3	Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased	6 (33,3%)	7 (38,9%)	3 (16,6%)	1 (5,6%)	1 (5,6%)

Сравнивая полученные данные, мы видим, что при оценке точности проведения иглы испытуемые, формировавшие свои навыки на виртуальном симуляторе LapVR продемонстрировали более высокую степень владения навыком, а в категории «Правильность и надёжность сформированного узла» наблюдалось более уверенное владение навыком завязывания узла у испытуемых, формировавших свои навыки на коробочном тренажёре Гросс-СМИТ.

Для сравнения достоверности полученных результатов использовался критерий знаковых рангов Уилкоксона со статистической значимостью $p \leq 0,05$. При этом результаты выполнения задания «Точность проведения иглы» оказались статистически не досто-

верными, а при выполнении задания «Правильность и надёжность сформированного узла» имеющиеся различия оказались статистически достоверными.

Результаты скорости выполнения задания представлены в таблице 2.

При анализе скорости выполнения задания обнаружено, что испытуемые, формировавшие свои навыки на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR, затратили значительно больше времени для выполнения этого задания, чем испытуемые, формировавшие свои навыки на коробочных тренажёрах Гросс-СМИТ. При этом обнаружено, что различия были статистически значимы ($p \leq 0,05$).

Таблица 4 / Table 4

Результаты анкетирования группы II (LapVR) / Results of the survey group II (LapVR)

№	Вопрос / Question	В высшей степени ДА / Highly YES	Скорее ДА / Rather YES	Затрудняюсь ответить / Difficult to answer	Скорее НЕТ / Rather NO	Совершенно НЕТ / Absolutely NO
I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved	2 (11,1%)	6 (33,3%)	8 (44,5%)	2 (11,1%)	-
2	Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator	2 (11,1%)	4 (22,2%)	8 (44,5%)	4 (22,2%)	-
3	Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased	3 (16,7%)	5 (27,8%)	4 (22,2%)	4 (22,2%)	2 (11,1%)

Таблица 5 / Table 5

Результаты субъективной оценки эффективности тренинга обучающимися / Results of the subjective evaluation of training effectiveness by students

Вопросы / Questions		Средний балл по шкале Лайкерта / Average score on the Likert scale	
		Группа I (Гросс-СМИТ) / Group I (Gross-SMITH)	Группа II (LapVR) / Group II (LapVR)
1	Укажите, насколько улучшились Ваши практические навыки / Specify how much your practical skills have improved	3,94	3,44
2	Укажите, насколько Вы удовлетворены работой с предложенным Вам тренажёром / Specify the degree to which you are satisfied with work with the proposed simulator	3,77	3,22
3	Укажите, насколько повысилась Ваша уверенность в собственных силах / Specify how your confidence in your abilities has increased	3,88	3,16

Результаты анкетирования представлены в таблицах 3-4.

При анализе субъективной оценки клиническими ординаторами результатов обучения мы получили данные, позволяющие утверждать о положительной оценке проведенного тренинга. Результаты, представленные в таблице 5 показывают, что средний балл по шкале Лайкерта был выше трёх для всех пунктов анкеты, что указывает на положительную оценку проведенного обучения как на «коробочном» тренажёре Гросс-СМИТ, так и на виртуальном симуляторе с обратной тактильной связью LapVR. Вместе с тем, средние баллы по шкале Лайкерта, полученные при анализе ответов на анкету клиническими ординаторами, обучавшимися на «коробочном» тренажёре Гросс-СМИТ (группа I), оказался более высоким по всем пунктам. Эти результаты позволяют утверждать, что тренинг, проведённый с использованием «коробочного» тренажёра Гросс-СМИТ, был более комфортным и более эффективным, по мнению обучавшихся.

Список литературы

1. Мартынова Н.А., Кузьмин А.Г., Аликберова М.Н., Лозовицкий Д.В. Медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. 2018; 1: 108-113.
2. Вертянкин С.В., Якубенко В.В., Веретенников С.И., Иваненко И.Л., Калинычева А.Е. Организация учебного процесса для ординаторов хирургического профиля по эндоскопической хирургии. *Международный журнал экспериментального образования*. 2017; 4-1: 30.
3. Аглиуллин Т.А., Аглиуллин А.Ф., Пуртов В.В. Роль тренажера в обучении эндоскопической хирургии. *Поволжский онкологический вестник*. 2016; 2: 101-103.
4. Совцов С.А., Фокин А.А., Пряхин А.Н., Газизуллин Р.З. Новые формы подготовки хирургов. *Непрерывное медицинское образование и наука*. 2016; 11: 2: 10-12.

Информация об авторах

1. Глухов Александр Анатольевич - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
2. Боев Сергей Николаевич - к.м.н., заведующий симуляционно-тренинговым центром, доцент кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: boev56031@yandex.ru
3. Андреев Александр Алексеевич - д.м.н., профессор кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: sugery@mail.ru
4. Остроушко Антон Петрович - к.м.н., доцент кафедры общей хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко, e-mail: antonostroushko@yandex.ru

Цитировать:

Глухов А.А., Боев С.Н., Андреев А.А., Остроушко А.П. Использование симуляционных технологий в формировании базовых навыков видеоскопической хирургии у клинических ординаторов, обучающихся по программам подготовки подготовки специалистов хирургического профиля. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2018; 11: 2: 144-148. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-144-148.

To cite this article:

Glukhov A. A., Boev S. N., Andreev A. A., Ostroushko A. P. The Use of Simulation Technologies in the Formation of the Basic Skills of Videoendoscopic Surgery in Clinical Residents Enrolled in Training Programs for Surgical Specialists. *Journal of experimental and clinical surgery* 2018; 11: 2: 144-148. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-144-148.

Выводы

Результаты исследования подтверждают эффективность использования виртуальных видеоэндоскопических симуляторов с обратной тактильной связью в формировании базовых навыков видеоскопического оперирования.

Представляется целесообразным использовать тренинг на видеоэндоскопических симуляторах с обратной тактильной связью на начальном этапе подготовки специалистов хирургического профиля при формировании базовых навыков видеоскопической хирургии.

Формирование навыка завязывания интракорпорального узла будет более эффективным при проведении тренинга с использованием «коробочных» видеоскопических тренажёров и реальных хирургических инструментов.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

1. Martynova NA, Kuz'min AG, Alikberova MN, Lozovitskii DV. Medical simulators as a basis for development of surgical skills. *Zhurnal nauchnykh statei Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2018; 1: 108-113. (in Russ.)
2. Vertyankin SV, Yakubenko VV, Veretennikov SI, Ivanenko IL, Kalinycheva AE. Organization of educational process for residents of surgical profile on endoscopic surgery. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2017; 4-1: 30. (in Russ.)
3. Agliullin TA, Agliullin AF, Purtov VV. The role of the simulator in the training of endoscopic surgery. *Povolzhskii onkologicheskii vestnik*. 2016; 2: 101-103. (in Russ.)
4. Sovtsov SA, Fokin AA, Pryakhin AN, Gazizullin RZ. New forms of surgical training. *Nepreryvnoe meditsinskoe obrazovanie i nauka*. 2016; 11: 2: 10-12. (in Russ.)

Information about the Authors

1. Alexander Anatolyevich Glukhov - M.D., Professor, head of Department of General surgery N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: glukhov-vrn@yandex.ru
2. Sergey Nikolaevich Boev - Ph.D., head of simulation-training center, associate Professor of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: boev56031@yandex.ru
3. Alexander Alekseevich Andreev - M.D., Professor of the Department of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: sugery@mail.ru
4. Anton Petrovich Ostroushko - Ph.D., associate Professor of General surgery, N. N. Burdenko Voronezh state medical University, e-mail: antonostroushko@yandex.ru

**Юрий Федорович ИСАКОВ – академик РАН, главный детский хирург СССР и РФ,
заместитель министра здравоохранения СССР**
(к 95-летию со дня рождения)

Юрий Федорович Исаков родился 28 июня 1923 года в г. Коврове Владимирской области. Участвовал в Великой отечественной войне, отмечен орденами и медалями. В 1951 году окончил лечебный факультет, в 1953 году – клиническую ординатуру на кафедре детской хирургии 2-го Московского государственного медицинского института и поступил в аспирантуру по детской хирургии. В 1955 году защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Внутривенная и внутрикостная анестезия при операциях на конечностях у детей», в 1963 году – докторскую диссертацию на тему: «Болезнь Гиршпрунга у детей (патогенез, клиника, лечение)». В 1964 году стал профессором, а в 1966 году был избран заведующим кафедрой хирургических болезней детского возраста 2-го Московского медицинского института, а вскоре был назначен главным детским хирургом Министерства здравоохранения СССР.

По инициативе Юрия Федоровича Исакова был создан Всесоюзный детский хирургический центр. В 1966-1981 годах Ю.Ф. Исаков - руководитель Главного управления учебных заведений, главный внештатный детский хирург МЗ СССР, с 1981 года – заместитель министра здравоохранения СССР. Под его руководством был проведен ряд прогрессивных реформ, в том числе, была введена двухгодичная специализация, адаптированы под задачи практического здравоохранения учебные планы.

С 1971 года – член-корреспондент, с 1975 года – академик АМН СССР. В 1974 году ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РСФСР». Лауреат Государственной премии СССР за разработку и внедрение в клиническую практику: методов хирургического лечения врожденных и приобретенных болезней у детей раннего возраста (1979), новых методов про-



ведения операций с использованием магнито-механических систем при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и деформациях грудной клетки (1985), лауреат Государственной премии Российской Федерации за цикл работ по эндоваскулярной хирургии (1999).

С 1989 года – вице-президент АМН СССР (затем Российской Академии медицинских наук), позже – Советник Президиума Российской академии медицинских наук. В 1993–2005 годах – главный внештатный детский хирург Министерства здравоохранения России. В 2004 года

Ю.Ф. Исаков становится лауреатом национальной премии «Призвание» – за верность профессии, в 2006 году – международной премии «Профессия – жизнь».

Юрий Исаков автор более 400 научных работ, в числе которых 23 монографии, 8 учебников и учебных пособий, 13 изобретений. Он являлся председателем Президиума Российской Ассоциации детских хирургов, главным редактором основанного по его инициативе журнала «Детская хирургия», председателем Бюро научного Совета по детской хирургии МЗСР РФ и РАМН. В течение 40 лет под его руководством на кафедре было защищено более 390 диссертаций, в том числе, 72 докторских.

Награжден орденами «Отечественной войны» 1-й степени, «Знак Почета», «Трудового Красного Знамени», «Дружбы народов», «Октябрьской революции», «За заслуги перед Отечеством» 2-й и 3-й степеней; медалями «За отвагу», «За оборону Ленинграда» и «За победу над Германией».

Юрий Федорович Исаков скончался 4 августа 2016 года, похоронен на Троекуровском кладбище в г. Москве.

Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Юрий Федорович Исаков – академик РАН, главный детский хирург СССР и РФ, заместитель министра здравоохранения СССР. К 95-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11: 2: 149-149. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-149-149.

**Борис Васильевич ПЕТРОВСКИЙ – академик РАН и РАМН, министр
здравоохранения СССР, директор Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР
(к 110-летию со дня рождения)**

Петровский Борис Васильевич (1908-2004) – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР (1957), академик РАН (1966) и РАМН (1957), министр здравоохранения СССР (1965–1980), директор Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР, Герой Социалистического Труда (1968), лауреат Ленинской (1960) и Государственной премий СССР (1971).

Родился в 1908 году в г. Ессентуки. В 1916–1924 гг. обучался в школе II ступени г. Кисловодска. После окончания медицинского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова работал хирургом в районной больнице, заведующим здравпунктом завода в г. Подольске (1931), младшим врачом танковой бригады и лазарета в г. Наро-Фоминске (1932), ординатором, ассистентом, старшим научным сотрудником Московского онкологического института и клиники общей хирургии при МГУ (с 1938 года). В 1937 году – защитил кандидатскую диссертацию. В 1938 г. Б.В. Петровскому присвоено звание старшего научного сотрудника (доцента). Борис Васильевич являлся заместителем начальника полевого госпиталя, ведущим хирургом Карельского фронта (1939–1940), старшим научным сотрудником Московского онкологического института (1940–1941), доцентом кафедры общей хирургии 2-го Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова (1941). С первых дней ВОВ Б.В. Петровский – ведущий хирург госпиталей на Западном, Брянском и 2-м Прибалтийском фронтах. В 1944–1945 гг. Б.В. Петровский работает старшим преподавателем кафедры факультетской хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в Ленинграде. В 1945–1948 гг. – заместитель директора по научной части НИИ клинической и экспериментальной хирургии АМН СССР. В 1946 году он впервые в СССР выполнил успешные операции при раке пищевода с одномоментной его внутригрудной пластикой. В 1947 г. Б.В. Петровским защищена докторская диссертация. В 1948–1949 гг. – профессор кафедры общей хирургии 2-го Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова. В 1949–1951 гг. Б.В. Петровский – директор кафедры госпитальной хирургии, заведующий 3-й хирургической клиникой Будапештского университета. В 1951–1956 гг. – заведующий кафедрой факультетской хирургии 2-го Московского медицинского института им. Н.И. Пирогова. В 1953 г. избран членом-корреспондентом АМН СССР. В 1953–1965 гг. – главный хирург 4-го Главного управления Министерства здравоохранения СССР. С 1955 года Б.В. Петровский – заместитель председателя, с 1965 г. – председатель Всесоюзного научного общества хирургов.



С 1956 г. – заведующий кафедрой госпитальной хирургии и директор госпитальной хирургической клиники лечебного факультета 1-го Московского медицинского института им. И.М. Сеченова. В 1957 г. Б.В. Петровский избран действительным членом АМН СССР и ему присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки РСФСР и Азербайджанской ССР. В 1960 г. он удостоен Ленинской премии за разработку и внедрение новых операций на сердце и крупных сосудах. 1963 г. – организатор и директор (1963–1988), с 1989 года – Почетный директор Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР. В 1964 г. Б.В. Петровский выполнил первую успешную операцию по протезированию митрального клапана сердца с механической (бесшовной) фиксацией. В 1965 г. – впервые в СССР успешно осуществил пересадку почки человеку. В 1965–1980 гг. – Министр здравоохранения СССР. В 1966 г. – избран действительным членом Академии наук СССР. В 1968 году Б.В. Петровскому – присвоено звание Героя Социалистического Труда (1968). В 1971 г. его присуждена Государственная премия СССР за разработку и внедрение в клиническую практику пересадки почек. В 1979 г. – председатель Научного хирургического совета при Президиуме Академии медицинских наук СССР. Б.В. Петровский был делегатом XXII, XXIII, XXIV и XXV съездов КПСС (1961, 1966, 1971, 1976), Депутатом Верховного Совета СССР (1962–1984), кандидатом в члены ЦК КПСС (1966, 1971, 1976). Скончался 4 мая 2004 года, на 96-м году жизни. Похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве. Б.В. Петровский – почетный член 14 зарубежных научных медицинских обществ, почетный доктор 8 университетов. Награжден 16 орденами и 8 медалями, в том числе, орденами Красной Звезды (1942), Ленина (1961, 1965, 1968, 1978), Отечественной войны II степени (1943, 1985), Октябрьской Революции (1971), Дружбы народов (1993), «За заслуги перед Отечеством» II степени (1998), Святого апостола Андрея Первозванного (2003 года). Лауреат Ленинской (1960) и Государственной премий СССР (1971), Международной премии имени Леона Бернара (1975), именной премии им. Н.И.Пирогова РАМН (1998), премии имени Н.Н. Бурденко АМН СССР (1953) и имени А.Н. Бакулева (2003). Б.В. Петровскому принадлежит более 500 научных работ, в том числе 40 монографий. Он создал одну из крупнейших научных хирургических школ (более 150 докторов наук, из которых более 70 – это руководители клиник и крупных стационаров).

Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Борис Васильевич Петровский – академик РАН и РАМН, министр здравоохранения СССР, директор Всесоюзного научного центра хирургии АМН СССР. К 110-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11: 2: 150-150. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-150-150.

**Владимир Семенович ЛЕВИТ – заслуженный деятель науки РСФСР,
выдающийся хирург, декан медицинского факультета Иркутского университета
(к 135-летию со дня рождения)**

4 июня 1883 года в с. Талалаевка Полтавского уезда Киевской губернии родился Владимир Семенович Левит. После окончания гимназии в городе Прилуках и медицинского факультета Кенигсбергского университета (1901–1906) он сдает экзамены на медицинском факультете Харьковского университета и получает звание лекаря. Владимир Семенович работает разъездным врачом, врачом Ардатовской больницы Симбирской губернии, где выполняет аппендэктомии, грыжесечения, операции на желудке и желчных путях. В 1910 г. при его непосредственном участии при больнице открывают рентгеновский кабинет.

В 1914 году Владимир Семенович в Казанском университете защищает докторскую диссертацию и издает монографию на тему: «К вопросу о раке желудка и о паллиативных операциях при нем», а также становится заведующим хирургическим отделением Симбирской губернской больницы, начинает преподавать в фельдшерской школе. В 1918 г. В.С. Левит с успехом удаляет осколок металла из сердца.

В 1919 г. В.С. Левит избирается приват-доцентом факультетской хирургической клиники Томского университета. С 1922 года – приват-доцентом, а затем профессором и заведующим кафедрой факультетской хирургической клиники, с 1922 по 1926 годы работает деканом медицинского факультета Иркутского университета. В.С. Левит является организатором воссоздания и редактором Иркутского медицинского журнала, организатором и участником съезда врачей Восточной Сибири (1925). По результатам организованных им научных экспедиций он публикует монографии «О зобе в Прибайкалье» (1925), «Об исследовании основного обмена с помощью аппарата Крога» (1926), составляет географическую карту распространения эндемического зоба.

В 1926 г. В.С. Левит избирается по конкурсу на должность заведующего кафедрой госпитальной хирургии медицинского факультета 2-го Московского университета, которую возглавляет в течение 27 лет. В.С. Левит впервые в СССР успешно выполняет резекцию кардии (1928), операцию при грыже пищеводного отверстия диафрагмы (1929). На X Международном съезде хирургов в Каире (1935) он представляет доклад о роли нарушений иннервации при патологии толстой кишки.

Перед Великой Отечественной войной В.С. Левит преподает военно-полевую хирургию на военном факультете 2-го Московского медицинского института. В 1939–1940 годах, во время советско-финляндской войны, он также чита-



ет лекции, проводит обходы и конференций в госпитале г. Пушкина. С началом Великой Отечественной войны В.С. Левит занимает должность главного хирурга Московского военного округа, а с 1942 г. – заместителя главного хирурга Советской Армии, которым в то время был профессор Н.Н. Бурденко. С 10 ноября 1943 года В.С. Левит – генерал-майор медицинской службы; с 1950 г. – главный хирург Центрального военного госпиталя им. П.В. Мандрика.

В 1959 году под его редакцией была выпущена книга «Диагностика хирургических заболеваний», а в 1960 г. опубликована его монография «Краткие очерки истории советской хирургии».

В.С. Левит выступал на XVI, XVII, XX, XXII, XXIV всероссийских съездах хирургов с докладами, посвященными проблемам зоба в Прибайкалье, симпатэктомии и ваготомии при бронхиальной астме, пилоротомии при пилороспазме, лечения рака кардиального отдела желудка и послераневых эмпием плевры.

Им было опубликовано 120 научных работ. В.С. Левит являлся консультантом и научным руководителем при подготовке 10 докторских и 23 кандидатских диссертаций. Он создал известную научную хирургическую школу, представителями которой являлись Е.М. Гиндин, И.В. Данилов, Б.Ф. Дивногорский, А.В. Каплан, А.С. Левенко, А.И. Макаренко, В.С. Маяк, А.С. Ровнов, Л.З. Франк-Каменецкий, Н. П. Шастин, В.Я. Шлапоберский, Л.Я. Шостак, Л.М. Эстрин и другие.

В.С. Левит был редактором журнала «Советская хирургия» (впоследствии «Хирургия») (1931–1953), 1-го издания Большой медицинской энциклопедии, научных трудов «Огнестрельные ранения и повреждения конечностей (суставы)», «Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 г.»; членом редакционной коллегии журналов «Новая хирургия», «Русская клиника» и «Центральный медицинский журнал».

В.С. Левит был избран членом Международного хирургического общества (Копенгаген, 1955), председателем и почетным членом Хирургического общества Москвы, заместителем председателя и почетным членом Всесоюзного общества хирургов, членом ученого совета Минздрава СССР, районных Советов депутатов трудящихся. Он был награжден орденами Красного Знамени, Отечественной войны 2-й степени, Красной Звезды и медалями. В.С. Левит скончался в 1961 г. в г. Москва.

Цитировать:

Андреев А.А., Строушко А.П. Владимир Семенович Левит – заслуженный деятель науки РСФСР, выдающийся хирург, декан медицинского факультета Иркутского университета. К 135-летию со дня рождения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11:2: 151-151. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-151-151.

Уильям ГАРВЕЙ – основатель современной физиологии и эмбриологии

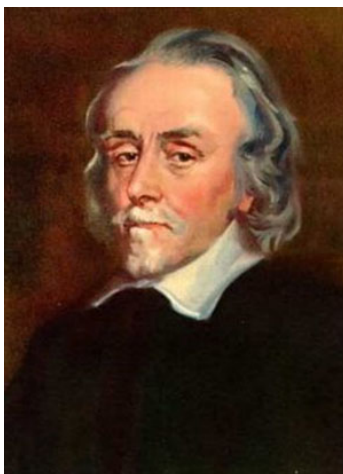
(к 440-летию со дня рождения и
400-летию со дня открытия кровообращения)

Уильям Гарвей (Harvey) родился 1 апреля 1578 года в городе Фолкстон графства Кент Англии. Дед (Джон) Уильяма – разводил овец, отец (Томас) – содержал почтовую станцию, был успешным бизнесменом, потом – мэром Фолкстона.

В 11 лет, после окончания частной начальной школы, Уильям продолжил обучение в Кентерберийской королевской школе и в 15 лет поступил в Кембриджский университет, где начал учиться медицине, но который не окончил по причине болезни. С 1599 года У. Гарвей продолжает обучение в Падуанском университете и весной 1602 года получает степень доктора медицины. Интересно, что в 1600 году он избирался на должность «старосты» – представителя английских студентов в Падуанском университете. После возвращения в Англию в начале 1603 года Гарвей получает второй докторский диплом в Кембриджском университете, 4 мая 1603 года – лицензию на право занятия врачебной практикой в городах Англии. 7 августа 1604 года, после сдачи 4-х экзаменов, он избирается кандидатом, а 5 июня 1607 года – членом Королевской коллегии врачей, где немного позже занимает кафедру анатомии и хирургии, на которой работает до конца жизни. С февраля 1609 года Гарвей становится младшим, а затем и главным врачом больницы Св. Варфоломея в Лондоне. В лечении больных Гарвей применял свои рецепты, которые были просты, понятны и содержали основные действующие средства. Он возлагал большие надежды на силы природы, правильное питание и создание оптимальных гигиенических условий для больного.

В феврале 1618 года Уильям Гарвей становится лейб-медиком Иакова I. В 1623 году он назначается придворным врачом. В 1625 году Гарвей становится почетным медиком при дворе. В 1630-1631 годы он сопровождает герцога Левнокса в поездке на материк.

В 1632 году Уильям Гарвей – лейб-медик Карла I, с которым он 1633 году едет в Шотландию, а в 1636 году в свите графа Аронделя, отправляется в Германию. В 1642 году Гарвей сопровождает короля в Оксфорд. В 1645 году он назначается деканом Мертон-колледжа (Оксфорд). В 1646 году, после осаждения Оксфорда сторонниками Кромвеля, Гарвей возвращается в Лондон, где целиком отдается своим исследова-



ованиям, проводит систематические экспериментальные изучения строения и работы сердца, движения крови у животных, результатом которых является описание кругов кровообращения. Он говорил: «Я часто удивлялся и смеялся над тем, кто воображал, что все было настолько виртуозно и абсолютно исследовано Аристотелем, Галеном или кем-то другим с могущественным именем, что ничто не может быть добавлено к их знаниям». Свои мысли о кровообращении он впервые изложил в лекции, прочитанной им в Лондоне 16 апреля 1618 года, коротко сформулировав свои взгляды словами, что кровь

движется по кругу, точнее – по двум кругам. Его «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных» появилось на свет в 1628 году. Исследования Гарвея выявили значение малого круга кровообращения и установили, что сердце является мышечным органом с клапанами, работа которого обеспечивает нагнетание крови в кровеносную систему.

По мнению И.П. Павлова – «врач Уильям Гарвей подсмотрел одну из важнейших функций организма – кровообращение и тем заложил фундамент новому отряду точного знания – физиологии животных». В 1651 году был издан его второй трактат «Исследования о зарождении животных», в котором он впервые сформулировал теорию эпигенеза, установив, что зародыш куриного яйца развивается не «из желтка» (Аристотель), не «из белка» (Фабриций), а из зародышевого кружка или пятна, как называл его Гарвей: «все живое происходит из яйца» – «Ex ovo omnia». Он высказал и обосновал мысль о том, что онтогенез повторяет филогенез. В 1654 году Гарвей был единогласно избран президентом Лондонской медицинской коллегии, но по состоянию здоровья – его мучили подагрические боли, он отказался от этой должности: «... эта обязанность слишком тяжела для старого человека ... Я очень болею за будущее Коллегии, к которой принадлежу, и не хочу, чтобы оно погибло за время моего председательствования». Гарвей скоропостижно скончался в 1657 году на 80-м году жизни. Тело Гарвея перевезли из Роухэмптона в Лондон, в Кокейн-Хаус, где его забальзамировали. Гарвея похоронили в семейном склепе в местечке Хемпстед (графство Эссекс) в свинцовом саване, повторяющем очертания тела.

Цитировать:

Андреев А.А., Остроушко А.П. Уильям Гарвей – основатель современной физиологии и эмбриологии. К 440-летию со дня рождения и 400-летию со дня открытия кровообращения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11: 2: 152-152. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-2-152-152.