

UVMB

Scientific journal

UltraVision in Medicine and Biology

1

МАРТ/MARCH 2025

ISBN 978-5-60508-116-6

Шифр и наименование научной специальности:

3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия
3.1.3. Оториноларингология
3.1.4. Акушерство и гинекология
3.1.5. Офтальмология
3.1.6. Онкология, лучевая терапия
3.1.7. Стоматология
3.1.8. Травматология и ортопедия
3.1.9. Хирургия
3.1.10. Нейрохирургия
3.1.13. Урология и андрология
3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия
3.1.16. Пластическая хирургия
3.3.3 Патологическая физиология
1.3.21 Медицинская физика
1.5.22. Клеточная биология
03.01.02 Биофизика
14.01.02 Эндокринология



УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

Национальное общество реконструктивной микрохирургии
<https://microsurg.ru/>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Решетов Игорь Владимирович, академик РАН, д.м.н., профессор,
ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет),
Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России,
Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Панченко Владислав Яковлевич, академик РАН, профессор,
заведующий кафедрой медицинской физики МГУ им. М.В.Ломоносова,
Москва, Россия

Загайнова Елена Вадимовна, член-корр. РАН, д.м.н., профессор,
Ректор ФГАУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»,
Нижегород, Россия

Истранов Андрей Леонидович, д.м.н., профессор кафедры
онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАУ ВО
Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва,
Россия, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА
России, Москва, Россия

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Павлюкова Елена Раилевна, с.н.с. ФГБУН Институт радиотехники
и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Старцева Олеся Игоревна, д.м.н., профессор кафедры онкологии,
радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАУ ВО Первого МГМУ
им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

Адрес редакции:

Москва, ул. Беговая, д.24, офис. 2
Тел. (факс): (495) 544-85-09

График выхода – 4 номера в год
Дата выхода – 03.03.2025

Отпечатано в типографии “Лакшери Принт”
115142, Москва, ул. Речников, д. 21

Перепечатка и любое воспроизведение материалов
и иллюстраций в печатном или электронном виде
из журнала допускается только с письменного
разрешения издателя

ISBN 978-5-60508-116-6



9 785605 081166

UVMB

Scientific journal

UltraVision in Medicine and Biology

1

МАРТ/MARCH 2025

ISBN 978-5-60508-116-6

Шифр и наименование научной специальности:

3.1.2. Maxillofacial surgery
3.1.3. Otorhinolaryngology
3.1.4. Obstetrics and Gynecology
3.1.5. Ophthalmology
3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
3.1.7. Dentistry
3.1.8. Traumatology and Orthopedics
3.1.9. Surgery
3.1.10. Neurosurgery
3.1.13. Urology and Andrology
3.1.15. Cardiovascular Surgery
3.1.16. Plastic Surgery
3.3.3 Pathologic Physiology
1.3.21 Medical Physics
1.5.22. Cell Biology
03.01.02 Biophysics
14.01.02 Endocrinology



FOUNDER AND PUBLISHER

National Society of Reconstructive Microsurgery
<https://microsurg.ru/>

EDITOR-IN-CHIEF

Reshetov Igor Vladimirovich,

Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor,
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary
Educational Institution FNCC FMBA of Russia, Moscow, Russia

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

Panchenko Vladislav Yakovlevich, Academician of the Russian Academy
of Sciences, Professor, Head of the Department of Medical Physics,
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Zagainova Elena Vadimovna, Corresponding Member of the Russian
Academy of Sciences, MD, Professor, Rector of the Lobachevsky National
Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia

Istranov Andrey Leonidovich, MD, Professor of the Department of
Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery of the Sechenov
First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow,
Russia, Academy of Postgraduate Education of the Federal State
Budgetary Educational Institution FNCC FMBA of Russia, Moscow,
Russia

EXECUTIVE SECRETARY

Pavlyukova Elena Railevna, Senior Researcher, FSBSI Kotelnikov Institute
of Radio Engineering and Electronics of RAS, Moscow, Russia

SCIENTIFIC EDITOR

Olesya Igorevna Startseva, MD, Professor, Department of Oncology,
Radiotherapy and Reconstructive Surgery, Sechenov First Moscow State
Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Editorial Office address

Russian Federation, Moscow, Begovaya str., 24, office. 2
Phone (fax): (495) 544-85-09

Issuing calendar – 4 issues per year
Date of issue – 03.03.2025

Printed in printing house «Luxury Print»
115142, Moscow, St. Rechnikov, d. 21

Reprinting and any materials and illustrations
reproduction from the journal in printed or electronic
form is permitted only from written consent of the
publisher

ISBN 978-5-60508-116-6



9 785605 081166

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Решетов Игорь Владимирович главный редактор, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия. **3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

Адамян Лейла Вагоевна, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ Акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова», Москва, Россия. **3.1.4. Акушерство и гинекология**

Ануров Михаил Владимирович, д.м.н., заместитель директора, мультипрофильный аккредитационно-симуляционный центр ведущий научный сотрудник, отдел экспериментальной хирургии РНИМУ им. Н.И.Пирогова, Москва, Россия. **3.1.9. Хирургия**

Ашрафян Лев Андреевич, д.м.н., профессор, академик РАН, заместитель директора ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова» министерства здравоохранения РФ, директор института онкогинекологии и маммологии, Москва, Россия. **3.1.4. Акушерство и гинекология**

Белов Юрий Владимирович, академик РАН, профессор, д.м.н., директор Института кардио-аортальной хирургии «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия. **3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия**

Байтингер Владимир Федорович, д.м.н., профессор, директор АНО «НИИ микрохирургии», Томск, Россия. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Вабалайте Кристина Викторовна, д.м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия. **14.01.02. Эндокринология**

Васильев Андрей Валентинович, член-корр. РАН, профессор, д.б.н., директор ИБР РАН, Москва, Россия. **1.5.22. Клеточная биология**

Гавриленко Александр Васильевич, академик РАН, профессор, д.м.н., заведующий отделением, ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», Москва, Россия. **3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия**

Голубев Игорь Олегович, д.м.н., профессор, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия. **3.1.8. Травматология и ортопедия**

Груша Ярослав Олегович, д.м.н., профессор, руководитель отдела орбитальной и глазной реконструктивно-пластической хирургии ФГБНУ «НИИ глазных болезней», Москва, Россия. **3.1.5. Офтальмология**

Гуляев Юрий Васильевич, академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, **03.01.02. Биофизика**

Дайхес Николай Аркадьевич, чл.-корр. РАН, д.м.н. профессор, ФГБУ НКЦО ФМБА России, Москва, Россия. **3.1.3. Оториноларингология**

Давыдов Дмитрий Викторович, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Российский Университет дружбы народов», Москва, Россия. **3.1.5. Офтальмология**

Дубров Вадим Эрмирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ГОУ ВПО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия. **3.1.8. Травматология и ортопедия**

Загайнова Елена Вадимовна, заместитель главного редактора, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, Ректор ФГАУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия. **03.01.02. Биофизика**

Зайцев Кирилл Игоревич, д.ф.м.н., Институт общей физики им Прохорова РАН, Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Зелянин Александр Сергеевич, д.м.н., ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ», Москва, Россия. **3.1.8. Травматология и ортопедия**

Игнатко Ирина Владимировна, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава России, Москва, Россия. **3.1.4. Акушерство и гинекология**

Иванов Сергей Юрьевич, чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия**

Истранов Андрей Леонидович, заместитель главного редактора, д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Каралкин Павел Анатольевич к.м.н., заместитель директора Института Кластерной Онкологии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **03.03.04. Клеточная биология, цитология, гистология**

Кастрюев Игорь Владимирович д.м.н., доцент кафедры патофизиологии ФГБУ ВО Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия. **3.3.3. Патологическая физиология**

Комаров Роман Николаевич д.м.н., профессор, директор Клиники аортальной и сердечно-сосудистой хирургии, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии и инвазивной кардиологии, заведующий отделением Хирургии аорты ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия**

Коновалов Николай Александрович, член-корр. РАН, профессор, д.м.н., Заместитель директора по научной работе, НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко МЗ РФ, Москва, Россия. **3.1.10. Нейрохирургия**

Крылов Владимир Викторович, акад РАН, профессор, д.м.н., заведующий кафедрой фундаментальной нейрохирургии ФДПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. Москва, Россия. **3.1.10. Нейрохирургия**

Кузнецов Максим Робертович, д.м.н., профессор, заместитель директора института кластерной онкологии им. Л.Л.Левшина ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России, Москва, Россия. **3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия**

Кулаков Анатолий Алексеевич, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, Москва, Россия. **3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия**

Лагарькова Мария Андреевна, проф. РАН, член-корр. РАН, доктор биологических наук, генеральный директор ФГБУ ФНКЦ ФХМ ФМБА, Москва, Россия. **03.01.03. Молекулярная биология**

Лопатин Андрей Вячеславович, д.м.н., профессор ОСП РДКБ ФГАУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия. **3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия**

Лощенов Виктор Борисович, профессор, д.ф.м.н., зав. кафедрой лазерных микро-нано и биотехнологий Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Макеева Ирина Михайловна, профессор, директор института стоматологии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. **3.1.7. Стоматология**

Макаров Валерий Николаевич, д.ф.м.н., профессор, профессор кафедры биокрибернетических систем и технологий НМУ МИРЭА, Москва, Россия. **03.01.02. Биофизика**

Нарайкин Олег Степанович, чл.-корр. РАН, д.т.н., профессор, вице-президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Николенько Владимир Николаевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии и гистологии человека, стоматологии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия. **03.01.02. Биофизика**

Павлюкова Елена Раилевна, ответственный секретарь редколлегии, с.н.с. ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия. **03.01.02. Биофизика**

Панченко Владислав Яковлевич, заместитель главного редактора, академик РАН, профессор, заведующий кафедрой медицинской физики МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Паршин Владимир Дмитриевич, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.6. Хирургия**

Поляков Андрей Павлович, д.м.н., доцент, МНИОИ им. П.А.Герцена, Москва, Россия. **3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

Путь Владимир Анатольевич д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.7. Стоматология**

Пшениснов Кирилл Павлович, д.м.н., профессор, ООО «Центр пластической хирургии», Ярославль, Россия. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Романчишен Анатолий Филиппович, д.м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия. **3.1.9. Хирургия**

Румянцев Павел Олегович, д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦ Эндокринологии, Москва, Россия. **3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

Русецкий Юрий Юрьевич, д.м.н., профессор, ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой», ЦГМА Управления делами Президента РФ, Москва, Россия. **3.1.3. Оториноларингология**

Саакян Светлана Вагевна, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца», Москва, Россия. **3.1.5. Офтальмология**

Савиштинский Валерий Михайлович, д.м.н., профессор, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.3. Оториноларингология**

Селянинов Константин Владимирович, д.м.н., профессор, заместитель директора АНО Микрохирургия, Томск, Россия. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Ситов Александр Сергеевич, академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, президент МИРЭА – Российского технологического университета, Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Старцева Олеся Игоревна, д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАУ ВО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Сухих Геннадий Тихонович, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ Акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова», Москва, Россия. **3.1.4. Акушерство и гинекология**

Тарасенко Светлана Викторовна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии ФГАУ ВО Первого МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.7. Стоматология**

Тахиди Христо Периклович, д.м.н., профессор, академик РАН, проректор по лечебной работе РНИМУ им. Н.И.Пирогова, Москва, Россия. **3.1.5. Офтальмология**

Уласов Илья Валентинович, д.б.н., Институт Регенеративной Медицины ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. **03.01.03. Молекулярная биология**

Усачев Дмитрий Юрьевич, член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия. **3.1.10. Нейрохирургия**

Хороших Татьяна Витальевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой госпитальной хирургии №2 ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет), Минздрава России, Москва, Россия. **3.1.6. Хирургия**

Черкаев Василий Алексеевич, д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия. **3.1.10. Нейрохирургия**

Черепенин Владимир Алексеевич, академик РАН, д.ф.м.н., профессор, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН., Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Чойнзонов Евгений Лхамцыренович, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ ВО СибГМУ, Томск, Россия. **3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

Чукумов Ринат Маратович, к.м.н., ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф.Владимирского (МОНИКИ), Московский Университет им. С.Ю.Витте, Москва, Россия. **3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия**

Ширяев Артем Анатольевич, д.м.н., кафедра онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), Москва, Россия. **3.1.6. Онкология**

Ширяев Андрей Андреевич, чл.-корр. РАН, профессор, зав. лабораторией, Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва, Россия. **3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия**

Шуринов Александр Павлович, член-корр. РАН, д.ф.м.н., профессор физического факультета, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. **1.3.21. Медицинская физика**

Штанский Дмитрий Владимирович, д.ф.м.н., профессор, главный научный сотрудник НУЦ СВС «МИСиС-ИСМАН», заведующий НИЛ «Неорганические наноматериалы», профессор кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий НИТУ «МИСиС», Москва, Россия.

Шептунов Сергей Александрович, д.т.н., профессор, директор ФГБУН Институт конструкторско-технологической информатики Российской академии наук. **03.01.02. Биофизика**

Янов Юрий Константинович, академик РАН, д.м.н., профессор, «СПб НИИ ЛОР», Санкт-Петербург, Россия. **3.1.3. Оториноларингология**

ЗАРУБЕЖНЫЕ КОЛЛЕГИ

Маев Роман Григорьевич (Roman G. Maev), профессор, University of Windsor, Canada, **03.01.02. Биофизика**

Paolo Di Nardo, профессор, University of Rome Tor Vergata, Italia. **03.01.02. Биофизика**

Hari S. Sharma, профессор, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Netherlands, вице-президент, **03.01.02. Биофизика**

Hari S. Sharma, профессор, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Netherlands, вице-президент Indian Academy of Biomedical Sciences, **03.01.02. Биофизика**

Jatini P. Shah, д.м.н. профессор, Нью-Йорк, США. **3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

Koshima Isao, Hiroshima University Hospital, Hiroshima City, Japan. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Koenraad Van Landuyt, Professor, University Hospital Gent, Dep. Plastic Surgery, Gent, Belgium. **3.1.16. Пластическая хирургия**

Packirisamy Gopinath, профессор, Indian Institute of Technology – Roorkee, India. **03.01.02. Биофизика**

EDITORIAL BOARD

Reshetov Igor Vladimirovich Editor-in-Chief, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Educational Institution FNCC FMBA of Russia, Moscow, Russia. **3.1.6 Oncology, radiation therapy**

Adamyana Leyla Vagoevna, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Kulakov National Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia. **3.1.4. Obstetrics and Gynecology**

Anurov Mikhail Vladimirovich, MD, Deputy Director, Multiprofile Accreditation and Simulation Center, Leading Researcher, Department of Experimental Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. **3.1.9. Surgery**

Ashratyan Lev Andreevich, MD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Deputy Director of the Kulakov National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Director of the Institute of Oncogynecology and Mammology, Moscow, Russia.

3.1.4. Obstetrics and Gynecology

Belov Yuri Vladimirovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, MD, Director of the Institute of Cardio-Aortic Surgery of the Russian Academy of Medical Sciences, B.V. Petrovsky Academy", Moscow, Russia. **3.1.15. Cardiovascular surgery**

Baitinger Vladimir Fedorovich, MD, Professor, Director of the ANO "Research Institute of Microsurgery", Tomsk, Russia. **3.1.16. Plastic surgery**

Vabalaitė Kristina Viktorovna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia. **14.01.02 Endocrinology**

Vasiliev Andrey Valentinovich, Corresponding Member of RAS, Professor, Doctor of Biological Sciences, Director of the Koltzov Institute of Developmental Biology Russian Academy of Science, Moscow, Russia. **1.5.22. Cell Biology**

Gavrilenko Alexander Vasilyevich, Academician of RAS, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department, FSBSI Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia. **3.1.15. Cardiovascular Surgery**

Golubev Igor Olegovich, MD, Professor, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Moscow, Russia. **3.1.8. Traumatology and orthopedics**

Grusha Yaroslav Olegovich, MD, Professor, Head of the Department of Orbital and Ocular Reconstructive Plastic Surgery, FGBNU "Research Institute of Eye Diseases", Moscow, Russia. **3.1.5 Ophthalmology**

Gulyaev Yuri Vasilyevich, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, **03.01.02. Biophysics**

Daikhes Nikolay Arkadyevich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, FSBI NCTSO FMBA of Russia, Moscow, Russia.

3.1.3 Otorhinolaryngology

Davydov Dmitry Viktorovich, MD, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

3.1.5. Ophthalmology

Dubrov Vadim Erikovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General and Specialized Surgery, Faculty of Fundamental Medicine, FEI HPE Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. **3.1.8. Traumatology and Orthopedics**

Zagainova Elena Vadimovna, Deputy Editor-in-Chief, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Rector of the Lobachevsky National Research Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia. **03.01.02. Biophysics**

Zaitsev Kirill Igorevich, Ph.D., Prokhorov Institute of General Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Zelyanin Alexander Sergeyevich, Doctor of Medical Sciences, MSBHI Moscow City Hospital named after S.S. Yudin, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

3.1.8. Traumatology and Orthopedics

Ignatko Irina Vladimirovna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. **3.1.4. Obstetrics and Gynecology**

Ivanov Sergey Yurievich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.2. Maxillofacial surgery**

Istranov Andrey Leonidovich, Deputy Editor-in-Chief, MD, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, Academy of Postgraduate Education of the Federal State Budgetary Educational Institution FNCC FMBA of Russia, Moscow, Russia. **3.1.16. Plastic surgery**

Karalkin Pavel Anatolyevich, PhD, Deputy Director of the Institute of Cluster Oncology of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **03.03.04. Cell biology, cytology, histology**

Kastro Igor Vladimirovich, MD, Associate Professor of the Department of Pathophysiology, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia.

3.3.3 Pathological physiology

Komarov Roman Nikolaevich, MD, Professor, Director of the Clinic of Aortic and Cardiovascular Surgery, Head of the Department of Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology, Head of the Department of Aortic Surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.15. Cardiovascular surgery**

Konovalov Nikolai Aleksandrovich, Corresponding Member of RAS, Professor, Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Scientific Work, N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia. **3.1.10 Neurosurgery**

Krylov Vladimir Viktorovich, Academician of RAS, Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Fundamental Neurosurgery, Faculty of Continuing Professional Education, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia. **3.1.10 Neurosurgery**

Kuznetsov Maxim Robertovich, MD, Professor, Deputy Director of the Levshin Institute of Cluster Oncology of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. **3.1.15. Cardiovascular surgery**

Kulakov Anatoly Alekseevich, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, FSBI "TSNIISICHLH" Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. **3.1.2. Maxillofacial surgery**

Lagarkova Maria Andreevna, Professor of RAS, Corresponding Member of RAS, Doctor of Biological Sciences, General Director, Lopukhin Federal Research and Clinical Center of Physical-Chemical Medicine of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia. **03.01.03 Molecular Biology**

Lopatkin Andrey Vyacheslavovich, MD, PhD, Professor of the OSP RDKB of the Federal State Educational Institution of Higher Education named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia. **3.1.2. Maxillofacial surgery**

Loshchenov Viktor Borisovich, Professor, Doctor of Physics and Mathematics, Head of the Department of Laser Micro-Nano and Biotechnologies, National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Makeeva Irina Mikhailovna, Professor, Director of the Institute of Dentistry of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.7. Dentistry**

Makarov Valery Nikolaevich, Ph.D., Professor, Professor of the Department of Biocybernetic Systems and Technologies, NRU MIREA, Moscow, Russia. **03.01.02 Biophysics**

Naraykin Oleg Stepanovich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice-President of the National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Nikolenko Vladimir Nikolaevich, MD, Professor, Head of the Department of Human Anatomy and Histology, Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia. **03.01.02. Biophysics**

Pavlyukova Elena Railevna, executive secretary of the editorial board, Senior Researcher, FSBSI Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics of RAS, Moscow, Russia. **03.01.02 Biophysics**

Panchenko Vladislav Yakovlevich, Deputy Editor-in-Chief, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Head of the Department of Medical Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Parshin Vladimir Dmitriyevich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia.

3.1.6. Surgery

Polyakov Andrey Pavlovich, MD, Associate Professor, P.A. Herzen Moscow State Research Institute, Moscow, Russia. **3.1.6. Oncology, radiation therapy**

Path Vladimir Anatolyevich, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.7. Dentistry**

Pshenitsnov Kirill Pavlovich, MD, Professor, Plastic Surgery Center LLC, Yaroslavl, Russia. **3.1.16. Plastic surgery**

Romanchishen Anatoly Filippovich, MD, Professor, St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia. **3.1.9. Surgery**

Rumyantsev Pavel Olegovich, MD, Professor, FSBI NMIC of Endocrinology, Moscow, Russia. **3.1.6. Oncology, radiation therapy**

Rusetsky Yuri Yurievich, MD, Professor, FSBI "Central Clinical Hospital with Polyclinic", TSMA of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia.

3.1.3. Otorhinolaryngology

Sahakian Svetlana Vagovna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Federal State Budgetary Institution "Moscow Scientific Research Institute of Eye Diseases named after Helmholtz", Moscow, Russia. **3.1.5 Ophthalmology**

Svistushkin Valery Mikhailovich, MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.3 Otorhinolaryngology**

Selyaninov Konstantin Vladimirovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director, ANPO Microsurgery, Tomsk, Russia. **3.1.16 Plastic Surgery**

Sigov Alexander Sergeevich, Academician of RAS, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, President of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "MIREA-Russian Technological University", Moscow, Russia.

1.3.21. Medical Physics

Startseva Olesya Igorevna, MD, Professor, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.16. Plastic surgery**

Sukhlkh Gennady Tikhonovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, Kulakov National Research Institute of Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Moscow, Russia. **3.1.4. Obstetrics and Gynecology**

Tarasenko Svetlana Victorovna, MD, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.7. Dentistry**

Takhchidi Hristo Periklovich, MD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Vice-Rector for Medical Work of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. **3.1.5 Ophthalmology**

Ulasov Ilya Valentinovich, Doctor of Biological Sciences, Institute of Regenerative Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia. **03.01.03 Molecular Biology**

Usachev Dmitry Yurievich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, FSAU National Medical Research Center of Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko", Moscow, Russia. **3.1.10. Neurosurgery**

Khorobrykh Tatyana Vitalievna, MD, Professor, Head of the Department of Hospital Surgery No. 2 of the Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. **3.1.6. Surgery**

Cherekaev Vasily Alekseevich, MD, Professor, FSAU National Medical Research Center of Neurosurgery named after Academician N.N. Burdenko", Moscow, Russia.

3.1.10. Neurosurgery

Cherepenin Vladimir Alekseevich, Academician of RAS, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics of RAS, Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Choinzonov Evgeny Lhamatsyrenovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, FGBOU in SibSMU, Tomsk, Russia. **3.1.6 Oncology, radiation therapy**

Chukumov Rinat Maratovich, Ph.D., Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F.Vladimirovsky (MONICA), S.Y.Witte Moscow University, Moscow, Russia.

3.1.2. Maxillofacial surgery

Shiryaev Artem Anatolyevich, MD, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia. **3.1.6 Oncology**

Shiryaev Andrey Andreevich, Corresponding Member of RAS, Professor, Head of Laboratory, National Medical Research Centre of Cardiology named after Academician E.I. Chazov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.

3.1.15. Cardiovascular Surgery

Shkurinov Alexander Pavlovich, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Ph.D., Professor of the Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. **1.3.21. Medical Physics**

Shtansky Dmitry Vladimirovich, Ph.D., Professor, Chief Researcher of the Scientific Research Center of the MSS MISIS-ISMAN, Head of the Research Institute "Inorganic Nanomaterials", Professor of the Department of Powder Metallurgy and Functional Coatings of NUST MISIS, Moscow, Russia.

Sheptunov Sergey Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Federal State Budgetary Educational Institution Institute of Design and Technological Informatics of the Russian Academy of Sciences. **03.01.02. Biophysics**

Yanov Yuri Konstantinovich, Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, St. Petersburg Research Institute of ENT, St. Petersburg, Russia.

3.1.3. Otorhinolaryngology

FOREIGN COLLEAGUES

Maev Roman Grigorievich, Professor, University of Windsor, Canada.

03.01.02. Biophysics

Paolo Di Nardo, Professor, University of Rome Tor Vergata, Italy. **03.01.02. Biophysics**

Hari S. Sharma, Professor, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Netherlands, Vice President, Indian Academy of Biomedical Sciences. **03.01.02. Biophysics**

Jatin P. Shah, Doctor of Medical Sciences, Professor, New York, USA.

3.1.6 Oncology, Radiation Therapy

Koshima Isao, Hiroshima University Hospital, Hiroshima City, Japan.

3.1.16 Plastic Surgery

Koenraad Van Landuyt, Professor, University Hospital Gent, Dep. Plastic Surgery, Gent, Belgium. **3.1.16 Plastic Surgery**

Packirisamy Gopinath, Professor, Indian Institute of Technology – Roorkee, India. **03.01.02 Biophysics.**



Editor in chief

I.V. Reshetov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

Главный редактор

И.В. Решетов, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

Уважаемые читатели первого номера 2025 г. журнала Ультравизуализация в медицине и биологии / UltraVision in Medicine and Biology)!

Редколлегия приурочила этот номер к проведению ежегодной Междисциплинарной конференции по микрохирургии имени академика Н.О. Миланова.

Одной из самых ярких секций этой конференции является междисциплинарная секция по фундаментальным исследованиям в области визуализации биологических объектов, новых методических находках в области микрохирургии и др. Эти направления получили свое отражение в работах ученых в разделе оригинальные сообщения и обзоры.

Мы традиционно уделяем большое внимание подготовке молодых ученых и специалистов. Поэтому лучшие работы секции молодых ученых также опубликованы в этом выпуске.

Время неумолимо идет вперед и к великому сожалению из жизни уходят первооткрыватели, основоположники в науке и практике микрохирургии. В конце 2024 г. ушел из жизни академик РАН Р.С. Акчурин. В память о нем публикуем некролог, а на пленарной сессии конференции представлен доклад о достижениях его научной школы. Наш журнал постепенно обретает свое место в научном мире. Завершается его регистрация и начата работа по его продвижению как рецензируемого научного издания.

До новых встреч!

Редколлегия журнала UltraVision in Medicine and Biology

СОДЕРЖАНИЕ

Яминский И.В. 3D визуализация в атомно-силовой и сканирующей капиллярной микроскопии	8
Истранов А.Л., Любченко А.В., Решетов И.В. Оценка удовлетворенности послеоперационными результатами у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёвших феминизирующие операции в области средней трети лица	13
Щербаков М.И. Инфракрасная термография для визуализации патологических процессов в теле человека	21
Данилычев М.В., Мансуров Г.К., Кершнер В.А., Павлюкова Е.Р., Анциперов В.Е., Фомина Д.С., Лысенко М.А., Андренова Г.В., Чернов А.А., Лебедкина М.С., Данилычева И.В. Технология визуальной оценки результатов провокационного тестирования для пациентов с температурной крапивницей	25
Истранов А.Л., Тейфуков С.Н., Исакова Ю.И., Плотникова М.В. Методы хирургической реконструкции промежности у женщин	31
Польшина В.И., Решетов И.В. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области»	37
Hari S. Sharma. Индийская академия биомедицинских наук	43

ТЕЗИСЫ XI МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПАМЯТИ АКАДЕМИКА МИЛАНОВА Н.О. «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МИКРОХИРУРГИИ»

Жарикова Т.С., Сафронов П.Г., Моисеенко А.С., Уразметова К.И., Кутин Е.С. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией суставов нижней конечности	45
Гудков М.С., Князюкова К.П., Куклина М.О. Наиболее частые осложнения хирургических и нехирургических методов лечения контрактуры Дюпюитрена: сравнительный анализ	48
Вершков М.В., Корнилов Д.Н. Закрытие дефектов мягких тканей пальцев кисти свободным лоскутом гипотенара	50
Уразметова К.И., Кутин Е.С., Моисеенко А.А., Сафронов П.Г., Жарикова Т.С. Неинвазивный метод стимуляции блуждающего нерва – RAVANS	53
Баканева Е.И., Киселева А.Э. Сравнение результатов реконструкции DIEAP и fTRAM лоскутами при раке молочной железы	58
Тихонова Д.А., Ермощенкова М.В. Клинический случай реконструкции молочной железы торакодорзальным лоскутом в условиях лучевого повреждения тканей	60
Сорогина Л.В., Егорин А.А., Лутовинин Р.В., Шубина Ю.А., Марц Н.И., Казанцев М.П. Одномоментная реконструкция нижней челюсти малоберцовым лоскутом после резекции плоскоклеточного рака с применением трехмерного компьютерного предоперационного виртуального планирования	63
Черватюк М., Решетов И.В., Саакян С.В., Джонназаров Э. Биоразлагаемый имплантат в реконструкции нижнего века после удаления злокачественных опухолей: клиническая эффективность и перспективы применения	66
Жарикова Т.С., Уразметова К.И., Кутин Е.С., Моисеенко А.А. Хирургическое омоложение лица – от истоков до современных методик	70
Азаркина В.А., Алётина Г.Е., Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Пешиков О.В., Тур Е.В. Овладение студентами хирургическими навыками в процессе обучения в медицинском университете как этап подготовки офтальмохирургов	73
Засыпкина П.А., Ершова Е.С., Алётина Г.Е., Азаркина В.А., Пешиков О.В., Бердникова Е.В. Тренажер ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России для тренировки шва по Пирсу при подготовке к олимпиаде по офтальмохирургии	77
Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Азаркина В.А., Алётина Г.Е., Пешиков О.В., Тур Е.В. Тренажеры для подготовки микрохирургов	81
Алётина Г.Е., Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Азаркина В.А., Пешиков О.В. Изучение мнения студентов медицинского университета о выборе модели тренажера для отработки хирургических и микрохирургических навыков	83
Масленников Ю.В. Магнитокардиография – метод визуализации электрических событий в миокарде	87
Жарикова Т.С., Моисеенко А.А., Кутин Е.С., Сафронов П.Г., Уразметова К.И. Использование свободного васкуляризированного малоберцового аутоотрансплантата при лечении злокачественных образований опорно-двигательного аппарата	89
Савина Е.Д., Панеш Е.Б., Соболев М.А. Структура стенки аорты у оперированных пациентов с двустворчатым и трехстворчатым аортальным клапаном	92
Володина В.Д., Какорина О.А., Тростянский Л.Ю. Малигнизация плеоморфной аденомы околоушной слюнной железы: клинический случай	95

НЕКРОЛОГ

Памяти Рената Сулеймановича Акчурина	100
--	-----

CONTENTS

Yaminsky I.V. 3D visualization in atomic force and scanning capillary microscopy	8
Istranov A.L., Lyubchenko A.V., Reshetov I.V. Assessing the quality of life of patients with congenital, genetic and endocrinological diseases who underwent feminizing operations in the middle third of the face	13
Shcherbakov M.I. Infrared Thermography for Visualization of Pathological Processes in Human Body	21
Danilychev M.V., Mansurov G.K., Kershner V.A., Pavlyukova E.R., Antsiperov V.E., Fomina D.S., Lysenko M.A., Andrenova G.V., Chernov A.A., Lebedkina M.S., Danilycheva I.V. Visual Assessment Technology of Provocative Testing Results for Patients with Temperature Urticaria	25
Istranov A.L., Teifukov S.N., Isakova Yu.I., Plotnikova M.V. Methods of surgical reconstruction of the perineum in women	31
Polshina V.I., Reshetov I.V. Program for Additional Professional Development «Surgical treatment of dysfunction of peripheral nerves of the maxillofacial region»	37
Hari S. Sharma. Indian Academy of Biomedical Science: Recent Activity	43

THESES OF THE XI INTERDISCIPLINARY CONFERENCE IN MEMORY OF ACADEMICIAN N.O. MILANOV "ACTUAL PROBLEMS IN MICROSURGERY"

Zharikova T.S., Safronov P.G., Moiseenko A.S., Urazmetova K.I., Kutin E.S. Use of reconstructive plastic microsurgery technologies in the treatment of patients with pathology of the joints of the lower limb	45
Gudkov M.S., Knyazukova K.P., Kuklina M.O. The most frequent complications of surgical and nonsurgical methods of treatment of Dupuytren's contracture: a comparative analysis	48
Vershkov M.V., Kornilov D.N. Closure of soft tissue defects of the fingers hypothenar free flap	50
Urazmetova K.I., Kutin E.S., Moiseenko A.A., Safronov P.G., Zharikova T.S. Noninvasive method of vagus nerve stimulation – RAVANS	53
Bakaneva E.I., Kiseleva A.E. The comparison of the results of DIEAP and fTRAM reconstructive treatment with flaps for breast cancer	58
Tikhonova D.A., Ermoshchenkova M.V. A clinical case of breast reconstruction with a thoracodorsal flap in conditions of radiation damage to tissues	60
Sorogina L.V., Egorin A.A., Lutovin R.V., Shubina Yu.A., Martz N.I., Kazantsev M.P. One-stage reconstruction of the mandible with a fibular flap after resection of squamous cell carcinoma using three-dimensional computer-aided preoperative virtual planning	63
Cervatiuc M., Reshetov I.V., Saakyan S.V., Jonnazarov E. Biodegradable Implant for Lower Eyelid Reconstruction After Malignant Tumor Removal: Clinical Efficacy and Application Prospect	66
Urazmetova K.I., Zharikova T.S., Kutin E.S., Moiseenko A.A. Surgical facial rejuvenation – from the origins to modern techniques	70
Azarkina V.A., Aletina G.E., Ershova E.S., Zasyapkina P.A., Peshikov O.V., Tur E.V. Acquisition of ophthalmic skills by students during their university studies as a stage of preparation for ophthalmological staff	73
Zasyapkina P.A., Azarkina V.A., Aletina G.E., Ershova E.S., Peshikov O.V., Berdnikova E.V. A simulator developed in FSBEI HE SUSMU MOH Russia for training the Pierce suture in preparation for the Ophthalmic Surgery Olympiad	77
Ershova E.S., Zasyapkina P.A., Azarkina V.A., Aletina G.E., Peshikov O.V., Tur E.V. Training tool for microsurgeons	81
Aletina G.E., Ershova E.S., Zasyapkina P.A., Azarkina V.A., Peshikov O.V. Studying the opinions of medical university students on choosing a simulator model for practicing surgical and microsurgical skills	83
Maslennikov Yu.V. Magnetocardiography – a method of visualizing electrical events in the myocardium	87
Zharikova T.S., Moiseenko A.A., Kutin E.S., Safronov P.G., Urazmetova K.I. Application of a free vascularized fibular autograft in the treatment of malignancies of the musculoskeletal system	89
Savina E.D., Panesh E.B., Soborov M.A. Structure of the aortic wall in operated patients with bicuspid and tricuspid aortic valve	92
Volodina V.D., Kakorina O.A., Trostysansky L.Yu. Malignization of pleomorphic adenoma of the parotid gland: a clinical case	95

OBITUARY

In Memory of Academician Renat Akchurin	100
---	-----

3D visualization in atomic force and scanning capillary microscopy

I.V. Yaminsky

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Advanced Technologies Center, Moscow, Russia

Contacts: Yaminsky Igor Vladimirovich – yaminsky@nanoscopy.ru

Methods and equipment of scanning probe microscopy have recently become an informative tool for modern medical research due to the possibility of three-dimensional observations of biological objects in air and liquid media. The article provides examples of observation of viruses, bacteria, neurons, and human hair. The designs of the FemtoScan X atomic force microscope and the FemtoScan X Ion scanning capillary microscope are presented.

Keywords: scanning probe microscopy, 3D images, biomacromolecules, viruses, bacteria, neurons, living tissue, morphology and biomechanics of biological objects

For citation: Yaminsky I.V. 3D visualization in atomic force and scanning capillary microscopy. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):8–12

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

3D визуализация в атомно-силовой и сканирующей капиллярной микроскопии

И.В. Яминский

МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Центр перспективных технологий, Москва, Россия

Контакты: Яминский Игорь Владимирович – yaminsky@nanoscopy.ru

Методы и аппаратура сканирующей зондовой микроскопии за последнее время стали информативным инструментом современных медицинских исследований благодаря возможности наблюдения в трех измерениях биологических объектов на воздухе и в жидких средах. В статье приведены примеры наблюдения вирусов, бактерий, нейронов, человеческого волоса. Представлены конструкции атомно-силового микроскопа ФемтоСкан X и сканирующего капиллярного микроскопа ФемтоСкан X Айон.

Ключевые слова: сканирующая зондовая микроскопия, 3D изображения, биомакромолекулы, вирусы, бактерии, нейроны, живая ткань, морфология и биомеханика биообъектов

Для цитирования: Яминский И.В. 3D визуализация в атомно-силовой и сканирующей капиллярной микроскопии. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):8–12

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

The invention of scanning tunneling microscopy has led to the appearance of a great variety of scanning probe microscopes and to the Nobel prize to G.Binnig and H.Rohrer in 1986 year [1].

At least two techniques – atomic force microscopy and scanning capillary microscopy is now widely used in the visualization of biological objects and living matter. Now one can find different models of these microscopes. The example of such microscopes is shown in fig. 1.

Observed in atomic force and scanning capillary microscopes objects of living nature range from biomacromolecules, viruses, bacteria, cells to complex living matter.

Scanning capillary microscopy provides imaging with sub-nanometer space resolution and millisecond accuracy. The study of bioobjects and living matter can be performed at air and in liquids.

For successful operation of a scanning probe microscope, three components with high functional parameters must be

present: electronics, mechanics and software. Of no small importance is the presence of practical experience of the experimenter and his interest in achieving the success of the work being carried out.

The images of tobacco mosaic virus on mica and graphite substrate are shown in Fig. 2. Typically, virus particles have filament (e.g., TMV and Barley stripe mosaic virus, Fig. 2 and 3) or spherical (e.g., Brome mosaic virus, Fig. 4) shape.

Imaging animal and human cells is of particular interest for biology and medicine, but is also a more complex process, mainly due to the complexity of sample preparation. Living matter requires strict control over temperature, the composition of the atmosphere and liquid media during the process of living matter observation. Living cells are characterized by a reduced mechanical stiffness, but this is not a serious obstacle for scanning probe microscopy, especially scanning capillary microscopy. In the case of scanning capillary microscopy, the force effect on the sample from the probe (capillary) can be negligible. Achievements of scanning capillary microscopy in the study of living objects have aroused practical interest to this method: over 30 years of existence, more than 300 articles and numerous reviews have been published describing development of the method. The growth of dendrites and axons and actin dynamics in living cells were visualized. Changes in the volume of nerve cells during migration were measured, changes in the topography and structure of the cell membrane were studied during endocytosis of nanoparticles, the mechanical stiffness of living fibroblasts was assessed [2].

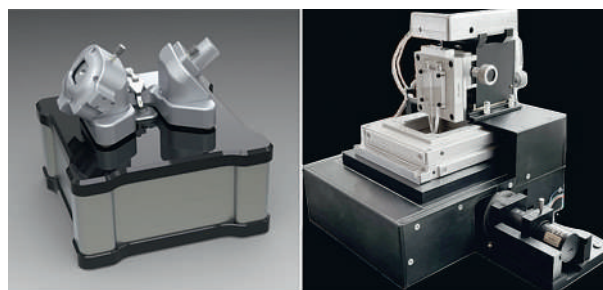


Fig. 1. Femtoscan X atomic force microscope and FemtoScan X ion scanning capillary microscope. Advanced Technologies Center

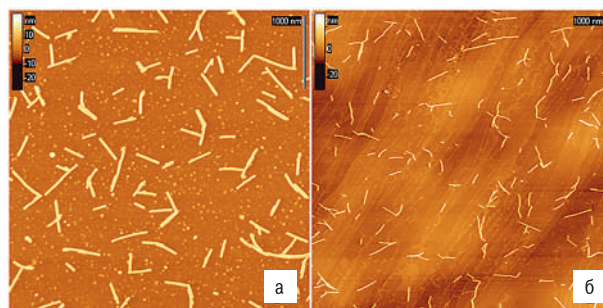


Fig.2. AFM images of TMV particles adsorbed on: a – mica (frame size 4.23 μm , particle concentration $c_{\text{TMV}}=1.3 \text{ mg/ml}$), b – graphite (frame size 5.99 μm , particle concentration $c_{\text{TMV}}=0.065 \text{ mg/ml}$)

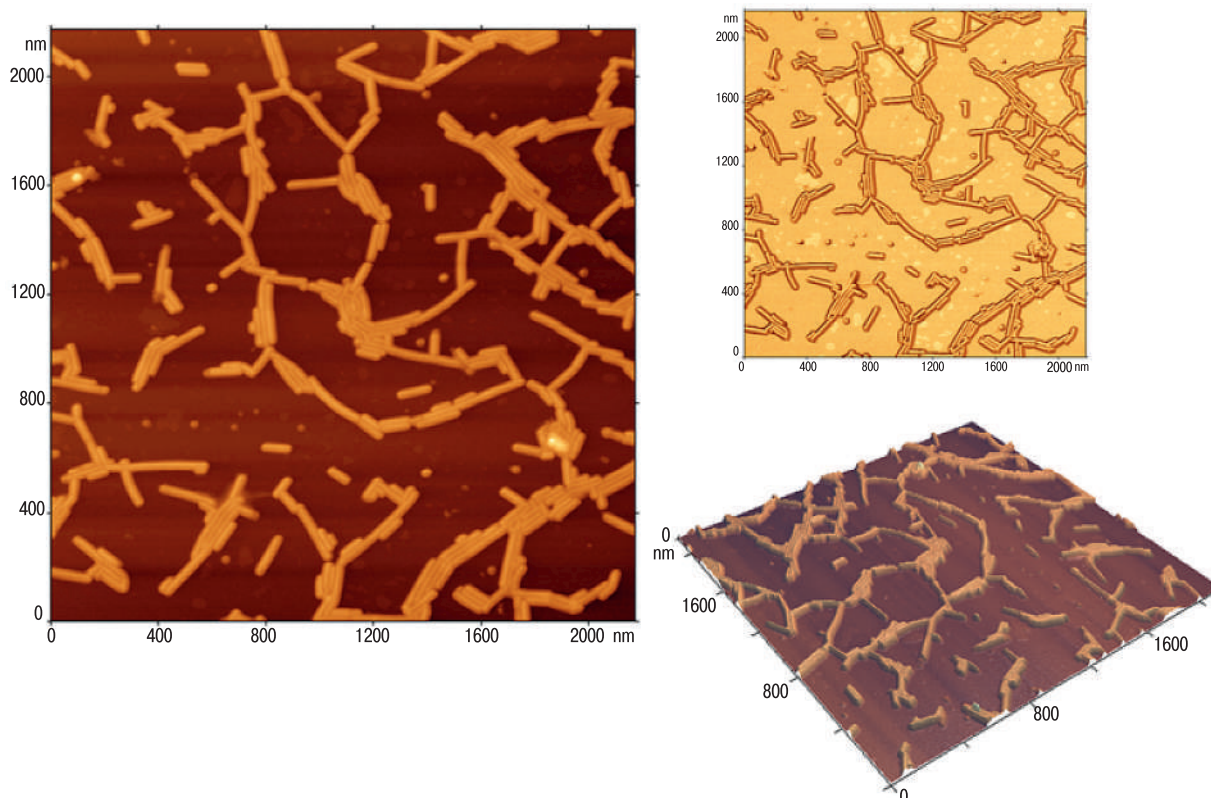


Fig. 3. Barley stripe mosaic virus

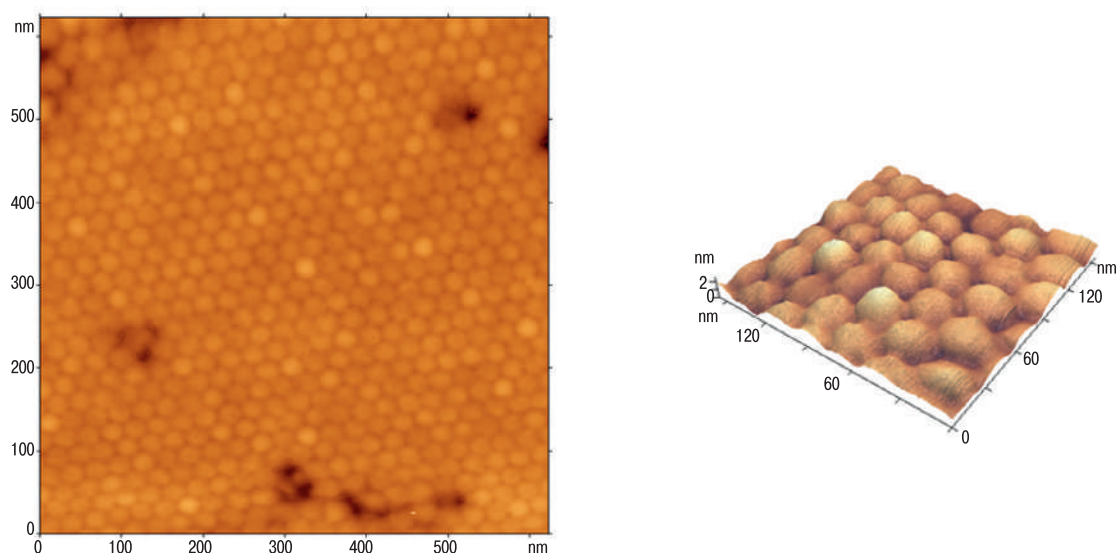


Fig. 4. Brome mosaic virus

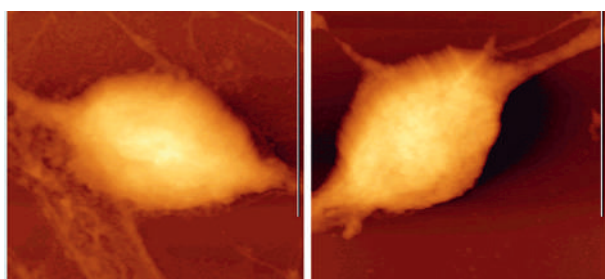


Fig. 5. Neuron cell. Image size 13.6×13.6 micron²

The study of the morphology of human hair, carried out in our group, was the subject of not only medical research but also the subject of a laboratory workshop at the Faculty of Physics of Lomonosov Moscow State University. The task of laboratory research for students was to conduct a study of the morphology of their own hair (Fig 6-8).

Images obtained by scanning probe microscopy are of significant interest for scientific and practical applications. To be truly valuable, images must be accompanied by a detailed

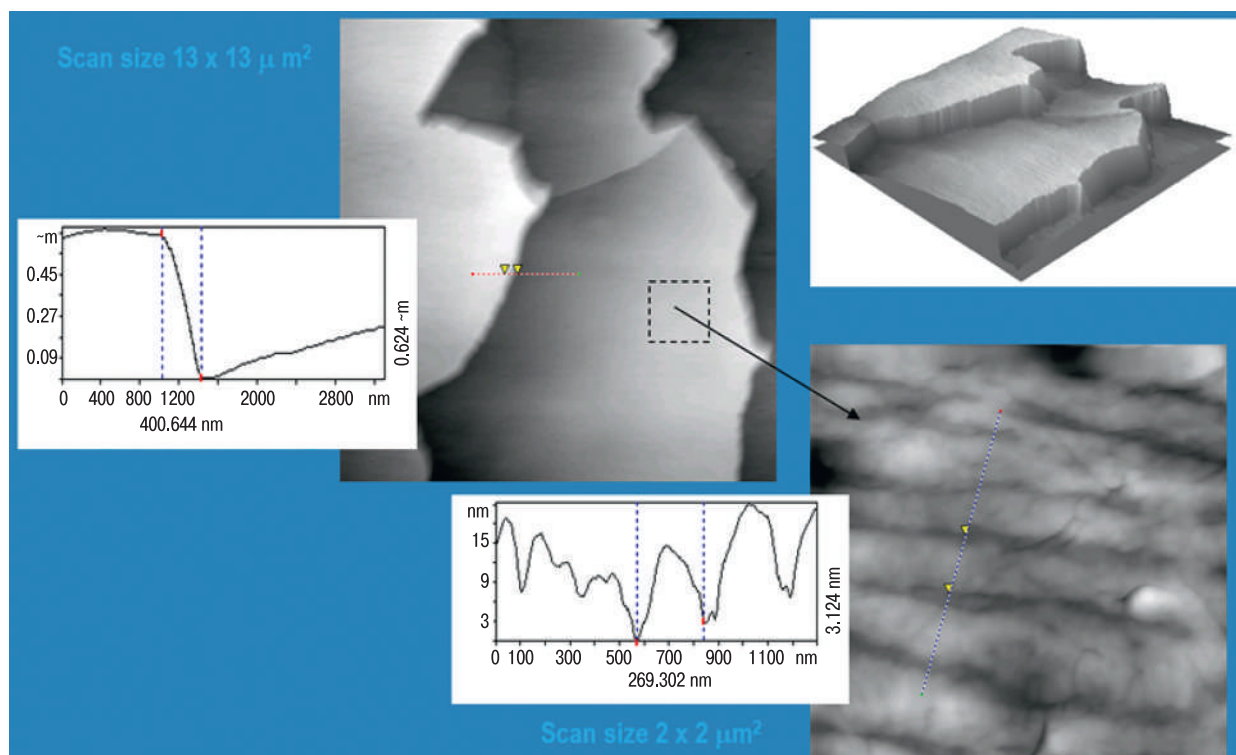


Fig. 6. 2D and 3D images, cross sections of human hair

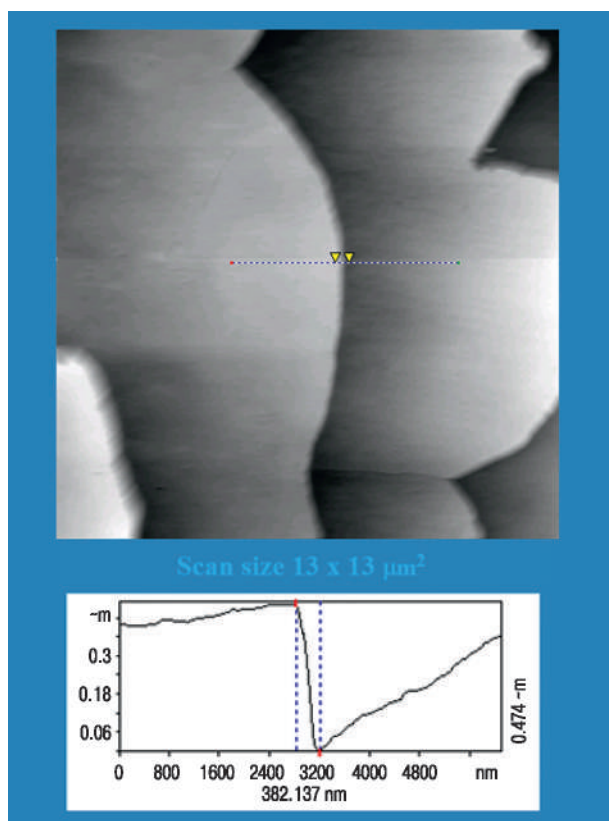


Fig. 7. Image of healthy human hair

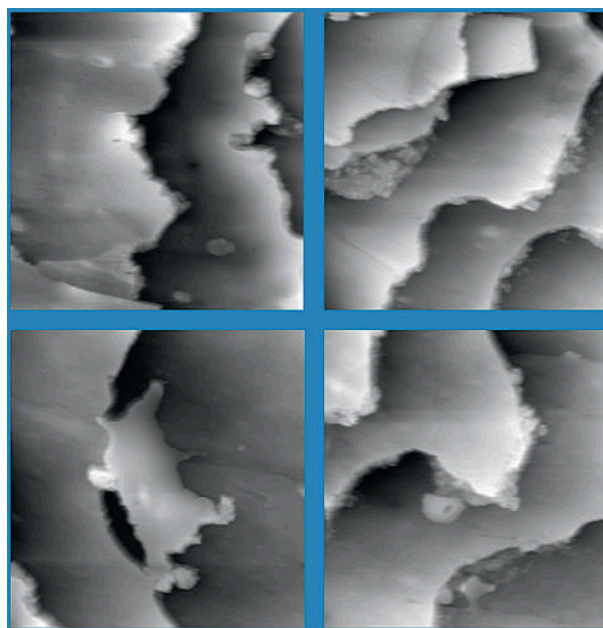


Fig. 8. Fragments of unhealthy human hair

description of sample preparation, measurement techniques, characterization methods, and data analysis.

Due to their clarity, images are of particular interest for use in the educational process in primary, secondary and higher schools.

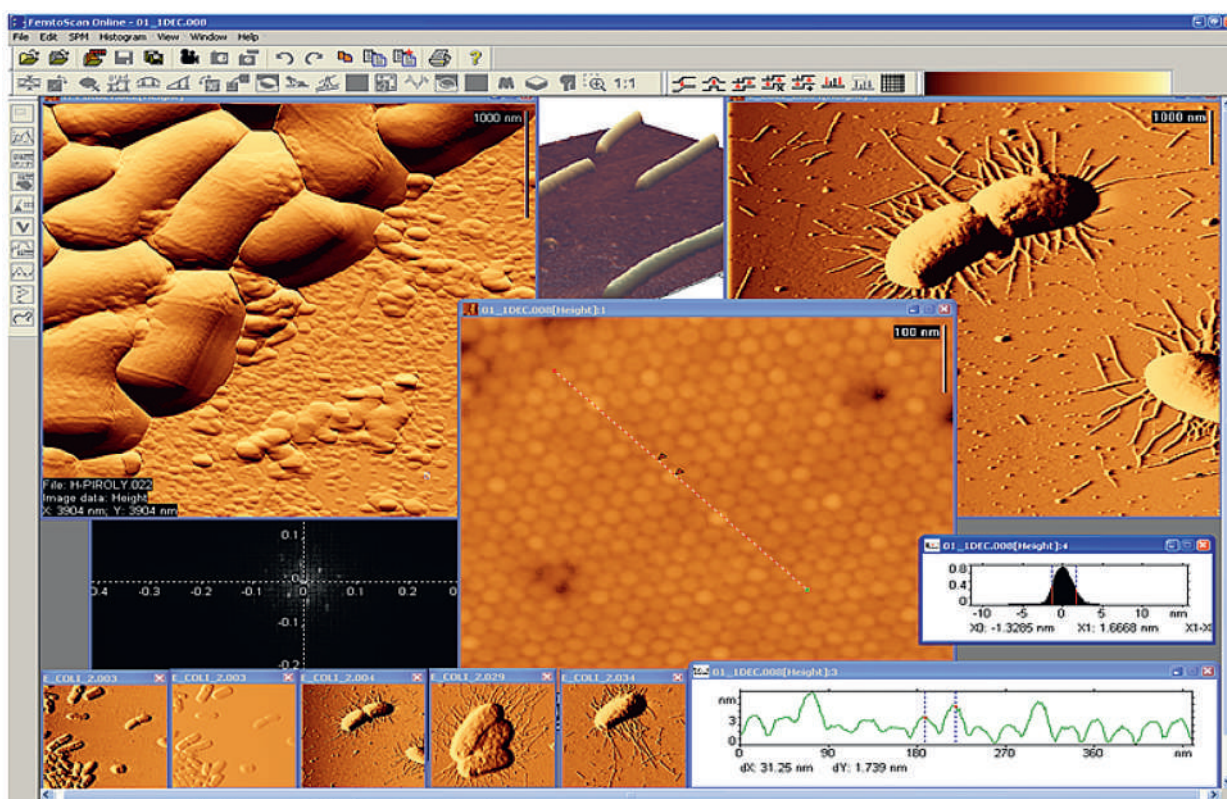


Fig. 9. FemtoScan Online program working window [3]. Brome mosaic virus, *Helicobacter pylori* and *Escherichia coli* images are processed: 2D and 3D imaging, cross sections, height distribution. Fourier analysis

The quality of the software largely determines the information content of the material presented. It is important that, having the original image using software, you can conduct independent research – quantitative data processing of the sample images.

An example of the working window of the FemtoScan Online software is shown in Fig. 9.

Conclusion

Scanning probe microscopy is making confident strides in both scientific research and practical observations, which is of interest to modern medicine. One of the significant advantages of scanning probe microscopy is the visual nature of the data presented in the form of two-dimensional and three-dimensional relief maps and the distribution of local surface properties also in three dimensions.

ЛИТЕРАТУРА

1. Binnig G., Rohrer H., Gerber Ch., Weibel E. Surface Studies by Scanning Tunneling Microscopy. *Physical Review Letters*. 1982;49 (1): 57. doi:10.1103/PhysRevLett.49.57
2. Sovetnikov T.O., Akhmetova A.I., et al. *Bio-Medical Engineering*. 2023;57(4):250. <https://doi.org/10.1007/s10527-023-10309-4>
3. Yaminsky I., Filonov A., Sinitsyna O., Meshkov G. FemtoScan Online software. *Nanoindustry*, N 2(64), p. 42–46 (2016). DOI: 10.22184/1993-8578.2016.64.2.42.46

Информация об авторе:

Яминский Игорь Владимирович – доктор физико-математических наук, профессор, профессор физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова. Адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2; генеральный директор Центр перспективных технологий. Адрес: 119311, Москва, ул. Строителей, 4-5-47. ORCID: 0000-0001-8731-3947

Information about the author:

Yaminsky Igor Vladimirovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Physical Department of Lomonosov Moscow State University. Address: 119911, Moscow, Leninskie Gori, 1-2; Director, Advanced Technologies Center. Address: 119311 Moscow, Stroiteley str., 4-5-47. ORCID: 0000-0001-8731-3947

Оценка удовлетворенности послеоперационными результатами у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёвших феминизирующие операции в области средней трети лица

А.Л. Истратов, А.В. Любченко, И.В. Решетов

Кафедра онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Москва, Россия

Контакты: Любченко Анастасия Викторовна – e-mail: Lnastya05@mail.ru

Введение. Целью данного исследования является оценка степени удовлетворённости послеоперационными результатами пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёвших феминизирующие операции в области средней трети лица в отдалённом послеоперационном периоде.

Материалы и методы. На клинических базах кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института Клинической Медицины Первого МГМУ им И.М. Сеченова г. Москва нами было произведено антропометрическое исследование лицевого скелета мужчин и женщин, а также клиническое исследование, заключавшееся в улучшении результатов хирургической реконструкции средней зоны лица у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями путем внедрения данных антропометрического анализа лицевого скелета мужчин и женщин в хирургическую технику. Все пациенты, прошедшие реконструктивные операции в области средней трети лица прошли опрос на созданном веб-сайте (гугл-форма). Для оценки степени удовлетворенности послеоперационными результатами были представлены вопросы с ответами пятибалльной шкалы Лайкерта для более репрезентативного представления результатов. Все статистические тесты были выполнены в программе STATA MP 16.1.

Результаты. Ни в раннем, ни в отдалённом послеоперационном периоде мы не наблюдали воспалительных, инфекционных изменений, некрозов кожи в области операции, также мы не наблюдали нарушения носового дыхания в послеоперационном периоде, вторичных девиаций носовой перегородки, фиброзных изменений костно-хрящевых структур носа и других послеоперационных осложнений. В ходе статистической обработки полученных данных после реконструктивных феминизирующих операций в области средней трети лица общая тенденция показала, что пациенты довольны результатами проведенных манипуляций.

Выводы. Данное исследование предоставляет информацию об удовлетворенности послеоперационными результатами у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёвших хирургическую феминизирующую реконструкцию средней трети лица.

Ключевые слова: качество жизни, феминизация лица, феминизирующая ринопластика, булхорн

Для цитирования: Истратов А.Л., Любченко А.В., Решетов И.В. Оценка удовлетворенности послеоперационными результатами у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёвших феминизирующие операции в области средней трети лица. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):13–20

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Assessing the quality of life of patients with congenital, genetic and endocrinological diseases who underwent feminizing operations in the middle third of the face

A.L. Istranov, A. V. Lyubchenko, I.V. Reshetov

Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Moscow, Russian Federation.

Contacts: Lyubchenko Anastasia Viktorovna – e-mail: Lnastya05@mail.ru

Introduction. The purpose of this study is to assess the degree of satisfaction with the postoperative results of patients with congenital, genetic and endocrinological diseases who underwent feminizing surgery in the middle zone of face in the long-term postoperative period.

Materials and methods. At the hospitals of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery of the Institute of Clinical Medicine of the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, we carried out an anthropometric study of the facial skeleton of men and women, as well as a clinical study to improve the results of surgical reconstruction of the middle zone of face in patients with congenital, genetic and endocrinological diseases by incorporating data from anthropometric analysis of the facial skeleton of men and women into surgical techniques. All patients who underwent reconstructive surgery in the midface area completed a survey on the created website (Google form). To assess satisfaction with postoperative results, questions with five-point Likert scale responses were presented to provide a more representative representation of the results. All statistical tests were performed in STATA MP 16.1.

Results. Neither in the early nor in the late postoperative period we observed inflammatory, infectious changes, skin necrosis in the area of the operation, and we also did not observe nasal breathing disturbances in the postoperative period, secondary deviations of the nasal septum, fibrous changes in the osteochondral structures of the nose and other postoperative complications.

During statistical processing of the data obtained after reconstructive feminizing operations in the middle third of the face, the general trend showed that patients were satisfied with the results of the performed manipulations.

Conclusions. This study provides information on satisfaction with postoperative outcomes in patients with congenital, genetic, and endocrinological disorders who underwent feminizing surgical middle zone of face reconstruction.

Key words: quality of life, facial feminization, feminizing rhinoplasty, bullhorn

For citation: Istranov A.L., Lyubchenko A.V., Reshetov I.V. Assessing the quality of life of patients with congenital, genetic and endocrinological diseases who underwent feminizing operations in the middle third of the face. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):13–20

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение

Большинство пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями такими как, истинный и ложный гермафродитизм, акромегалия, гигантизм, гендерная дисфория испытывают психологический и социальный дискомфорт в следствие неприятия своей внешности. К заболеваниям, при которых происходит увеличение и деформация лицевого скелета в области средней зоны лица можно отнести врожденную гипергенезию носа, истинный и ложный гермафродитизм, акромегалию, гигантизм, а также гендерную дисфорию.

Согласно данным многочисленных социальных исследований пациенты с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями зачастую изолированы от социума. Как следствие, большое количество данных пациентов страдают от депрессии, стресса и суицидальных наклонностей [1].

Феминизация лица – важнейший компонент лечения пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими патологиями, так как данный комплекс операций облегчает симптомы неудовлетворенности своей внешностью [2]. Данные хирургические операции позволяют лучше принять свою идентичность, а также улучшают социально-профессиональную интеграцию пациентов [3].

Феминизирующая пластика лица включает ряд процедур, которые проводятся на всех «этажах» лица. Целью данных операций является несколько омоложение лица, а гармонизация грубых «маскулинных» черт лица. Таким образом, реконструктивные феминизирующие операции в области головы и шеи включает в себя: фронтопластику, ринопластику, коррекцию скуловой области, булхорн, ментомандибулопластику [4].

Основная задача хирургической реконструкции средней зоны лица – изменить грубые черты носа на более изящные [5]. Подтяжка верхней губы и реконструирование лобно-носовой области могут технически дополнять феминизирующую ринопластику [6].

Хирургическая реконструкция средней зоны лица играет одну из ключевых ролей в комплексе эстетических операций лица [7].

Целью данного исследования является оценка степени удовлетворённости послеоперационными результатами пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёсших феминизирующие операции в области средней трети лица в отдалённом послеоперационном периоде.

Материалы и методы

На клинических базах кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института Клинической

Медицины Первого МГМУ им И.М. Сеченова г. Москва нами было произведено антропометрическое исследование лицевого скелета мужчин и женщин, а также клиническое исследование, заключающееся в улучшении результатов хирургической реконструкции средней зоны лица у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями путем внедрения данных антропометрического анализа лицевого скелета мужчин и женщин в хирургическую технику. В основу антропометрического исследования была взята стандартная антропометрия лицевого скелета согласно основным краниометрическим точкам и ориентирам, а также антропометрия лицевого скелета по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ).

Феминизирующие реконструктивные операции в области средней трети лица были выполнены нами 28 пациентам с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями. Первой группе пациентов, в которую вошли 18 человек нами была выполнена феминизирующая ринопластика, второй группе пациентов, в которую вошли 10 человек была выполнена одномоментная открытая ринопластика и подтяжка верхней губы (булхорн).

Исследование одобрено на заседании Локального Этического Комитета Сеченовского Университета (протокол № 01-21 от 22.01.2021).

Все пациенты, прошедшие реконструктивные операции в области средней трети лица прошли опрос на созданном веб-сайте (гугл-форма). Опросник состоял из 18 вопросов, которые включали уровень удовлетворенности своим внешним видом, оценку качества жизни и оценку результатов феминизации средней трети лица отдельно для пациентов, перенесших открытую феминизирующую ринопластику и отдельно для пациентов, перенесших одномоментную феминизирующую открытую ринопластику и подтяжку верхней

губы (булхорн). Во всех опросниках были представлены вопросы с ответами пятибалльной шкалы Лайкерта для более репрезентативного представления результатов.

Для оценки степени удовлетворенности послеоперационными результатами были представлены вопросы из таблиц 1 и 2, в зависимости от принадлежности пациента к соответствующей группе. Для анализа ответы по шкале Лайкерта были обозначены цифрами от 1 до 5: 1 – «очень плохо», 2 – «плохо», 3 – «нормально», 4 – «хорошо», 5 – «очень хорошо».

Также были представлен дополнительный вопрос: «Планируете ли Вы выполнить еще феминизирующие операции на лице?» с вариантами ответов «Да», «Затрудняюсь ответить» и «Нет»;

Так как размер выборки маленький, был использован критерий Уилкоксона для зависимых групп, чтобы определить значимость разницы [8].

Тест Уилкоксона – это статистический метод, который помогает определить, есть ли различия между двумя группами зависимых данных, то есть сравнение ответов и показателей одних и тех же людей до и после манипуляции. Он применяется, когда данные не имеют нормального распределения или когда данные измерены на ранговой шкале. Тест Уилкоксона более устойчив к выбросам в данных. Вот как он работает: сначала упорядочиваются все данные от наименьшего к наибольшему. Затем каждому значению присваивается ранг, показывающий его положение в порядке. После этого рассчитывается сумма рангов для каждой из двух групп данных. Затем используются статистические формулы, чтобы определить, насколько вероятно, что различия между группами случайны [9].

Все статистические тесты были выполнены в программе STATA MP 16.1. Уровень достоверности соответствует 0.05 [10].

Таблица 1. Вопросы для оценки степени удовлетворенности послеоперационными результатами после открытой феминизирующей ринопластики

Вопросы	Очень плохо	Плохо	Нормально	Хорошо	Очень хорошо
Как Вы оцениваете Ваши болевые ощущения в первые 10 дней после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш ранний послеоперационный период (1 месяц после операции)	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6-12 месяцев после операции)	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваше дыхание после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Вашу форму носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш размер носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш кончик носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете проведенное лечение?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете качество послеоперационного рубца на колумелле?	1	2	3	4	5

Таблица 2. Вопросы для оценки степени удовлетворенности послеоперационными результатами после комплексной феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы

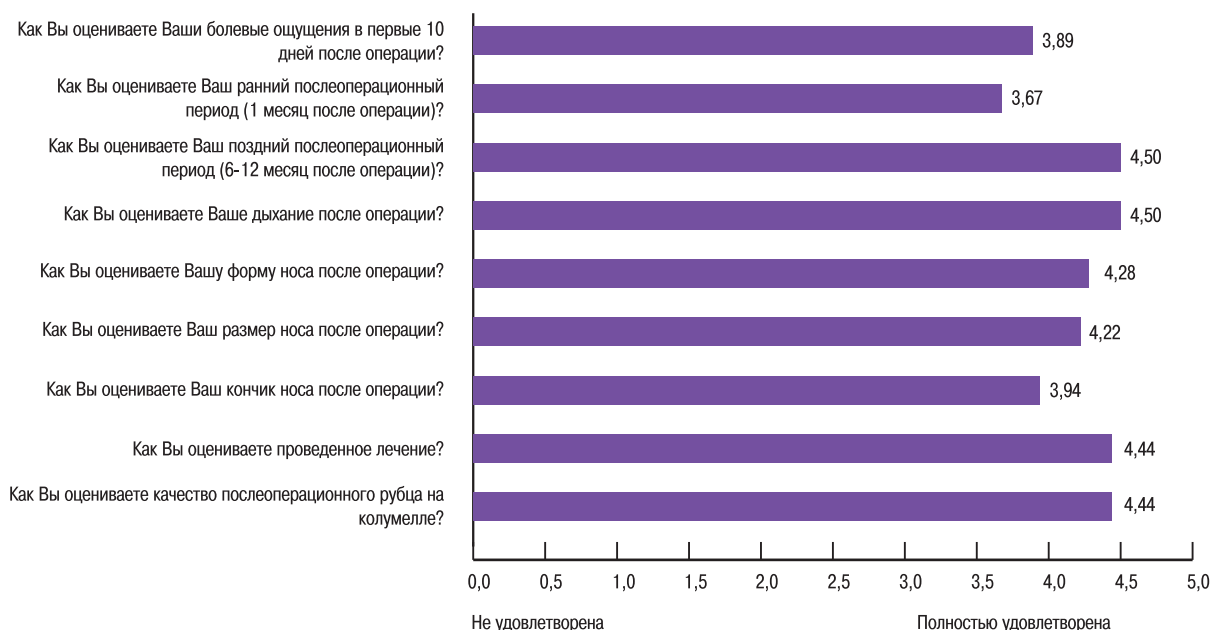
Вопросы	Очень плохо	Плохо	Нормально	Хорошо	Очень хорошо
Как Вы оцениваете область носа и верхней губы после операции?	1	2	3	4	5
Как вы оцениваете область верхней губы после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваши болевые ощущения в первые 10 дней после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш ранний послеоперационный период (1 месяц после операции)?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6-12 месяц после операции)?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваше дыхание после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Вашу форму носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш размер носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете Ваш кончик носа после операции?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете проведенное лечение?	1	2	3	4	5
Как Вы оцениваете качество послеоперационного рубца?	1	2	3	4	5

Результаты

Все пациенты, которым была выполнена открытая феминизирующая ринопластика, а так же комплексная операция: открытая феминизирующая ринопластики и подтяжка верхней губы (булхорн) были приглашены на контрольный осмотр после операции через 7, далее через 14 дней, а так же через 1,3 и 6 и 12 месяц после операции. В раннем послеоперационном периоде мы наблюдали незначительную отечность, а также экхимозы в области оперативного вмешательства. Ни в раннем, ни в отдаленном

послеоперационном периоде мы не наблюдали воспалительных, инфекционных изменений, некрозов кожи в области операции, также мы не наблюдали нарушения носового дыхания в послеоперационном периоде, вторичных девиаций носовой перегородки, фиброзных изменений костно-хрящевых структур носа и других послеоперационных осложнений.

Оценка удовлетворенности послеоперационными результатами после феминизирующей ринопластики представлена на линейчатой гистограмме (рисунок 1), а также в таблице 3. Линейчатая гистограмма (рисунок 1) имеет

**Рисунок 1.** Линейная гистограмма по оценке удовлетворенности послеоперационными результатами после открытой феминизирующей ринопластики пациентов

вариацию ответов от «Не удовлетворена» до «Полностью удовлетворена». Результаты опроса показывают, что на вопросы «Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6–12 месяцев после операции)?», про оценку дыхания, формы и размера носа оценка была выше 4-х из пяти. Также пациенты высоко оценили проведенное лечение и качество послеоперационного рубца на колумелле. Согласно таблице 3, 4 (22%) человек плохо оценили ранний послеоперационный период (1 месяц после операции). В таблице 3 представлены варианты ответов и частота их выбора, также представлены баллы в виде медианы и разброса, чтобы показать общую статистику группы.

Таблица 3. Ответы пациентов по оценке степени удовлетворенности послеоперационными результатами после открытой феминизирующей ринопластики (n=18)

Вопрос	Ответы
Как Вы оцениваете Ваши болевые ощущения в первые 10 дней после операции?	Нормально – 10 (56%) Очень хорошо – 8 (44%) 3 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш ранний послеоперационный период (1 месяц после операции)?	Плохо – 4 (22%) Нормально – 6 (34%) Очень хорошо – 8 (44%) 3 [2-5]
Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6–12 месяцев после операции)?	Хорошо – 9 (50%) Очень хорошо – 9 (50%) 4.5 [4-5]
Как Вы оцениваете Ваше дыхание после операции?	Хорошо – 9 (50%) Очень хорошо – 9 (50%) 4.5 [4-5]
Как Вы оцениваете Вашу форму носа после операции?	Нормально – 4 (22%) Хорошо – 5 (28%) Очень хорошо – 9 (50%) 4.5 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш размер носа после операции?	Нормально – 5 (28%) Хорошо – 4 (22%) Очень хорошо – 9 (50%) 4.5 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш кончик носа после операции?	Плохо – 5 (28%) Хорошо – 4 (22%) Очень хорошо – 9 (50%) 4.5 [2-5]
Как Вы оцениваете проведенное лечение?	Нормально – 5 (28%) Очень хорошо – 13 (72%) 5 [3-5]
Как Вы оцениваете качество послеоперационного рубца на колумелле?	Нормально – 5 (28%) Очень хорошо – 13 (72%) 5 [3-5]

Оценка удовлетворенности послеоперационными результатами после феминизирующей ринопластики и подтяжки верхней губы представлены на линейчатой гистограмме (рисунок 2), а также в таблице 4. В таблице 4 представлены варианты ответов и частота их выбора, также представлены баллы в виде медианы и разброса. Общая тенденция показывает, что пациенты довольны результатами проведенных манипуляций. Самые высокие оценки набрали вопросы «Как Вы оцениваете проведенное лечение?» (5 баллов), «Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6–12 месяцев после операции)?» (4.9 баллов в среднем) и «Как Вы

Таблица 4. Ответы пациентов по оценке степени удовлетворенности послеоперационными результатами после феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы (n=10)

Вопрос	Ответы
Как Вы оцениваете область носа и верхней губы после операции?	Нормально – 4 (40%) Хорошо – 3 (30%) Очень хорошо – 3 (30%) 4 [3-5]
Как вы оцениваете область верхней губы после операции?	Нормально – 3 (30%) Хорошо – 3 (30%) Очень хорошо – 4 (40%) 4 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваши болевые ощущения в первые 10 дней после операции?	Нормально – 2 (20%) Хорошо – 3 (30%) Очень хорошо – 5 (50%) 4.5 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш ранний послеоперационный период (1 месяц после операции)?	Нормально – 3 (30%) Хорошо – 2 (20%) Очень хорошо – 5 (50%) 4.5 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш поздний послеоперационный период (6–12 месяцев после операции)?	Хорошо – 1 (10%) Очень хорошо – 9 (90%) 5 [4-5]
Как Вы оцениваете Ваше дыхание после операции?	Хорошо – 5 (50%) Очень хорошо – 5 (50%) 4.5 [4-5]
Как Вы оцениваете Вашу форму носа после операции?	Нормально – 4 (40%) Хорошо – 3 (30%) Очень хорошо – 3 (30%) 4 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш размер носа после операции?	Нормально – 3 (30%) Хорошо – 5 (50%) Очень хорошо – 2 (20%) 4 [3-5]
Как Вы оцениваете Ваш кончик носа после операции?	Нормально – 3 (30%) Очень хорошо – 7 (70%) 5 [3-5]
Как Вы оцениваете проведенное лечение?	Очень хорошо – 10 (100%) 5
Как Вы оцениваете качество послеоперационного рубца на колумелле?	Хорошо – 3 (30%) Очень хорошо – 7 (70%)

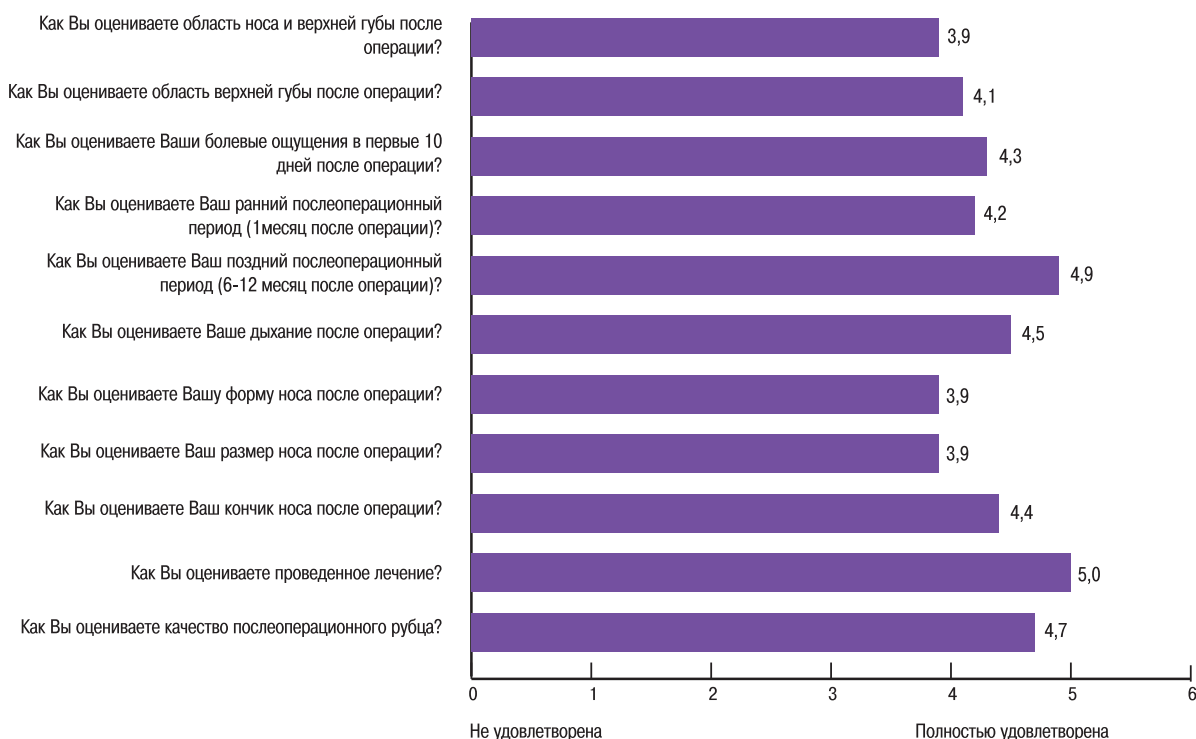


Рисунок 2. Линейная гистограмма по оценке удовлетворенности послеоперационными результатами после феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы

оцениваете Ваше дыхание после операции?» (4.5 баллов в среднем).

Для определения желания сделать последующие реконструктивные операции на лице был задан отдельный вопрос и результаты даны в Рисунке 3. Большая часть пациентов, а точнее 56%, из группы, которой делали открытой феминизирующей ринопластики хотят продолжить пластические манипуляции, в то время как в группе комплексной феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы этот показатель достиг всего лишь 40%.

Обсуждение

Реконструктивные операции лица играют решающую роль в определении качества жизни и социальной адаптации у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями [11].

Реконструктивная феминизирующая хирургия лица включает группу хирургических операций, предназначенных для смягчения и модификации черт лица, воспринимаемых как негармоничные.

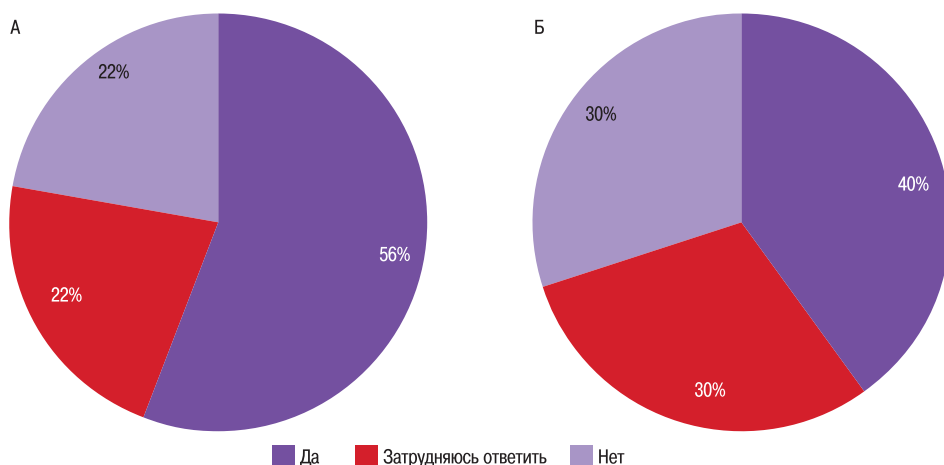


Рисунок 3. Ответы на вопрос «Планируете ли Вы выполнить еще феминизирующие операции на лице?» в А) группе открытой феминизирующей ринопластики и В) группе комплексной феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы

Авторами В Hirshowitz, S Mayblum Y Kanter представлен клинический случай, в котором авторы описывают 28 летнюю пациентку которая обратилась с жалобами на головные боли, огрубление черт лица, увеличение носа, рук и стоп, нерегулярные менструации в течение 3 лет. В последствие дальнейших исследований, данной пациентке был выставлен диагноз: акромегалия. Через восемнадцать месяцев после завершения лечения и лучевой терапии пациентка была признана подходящим кандидатом на реконструктивную редукционную ринопластику. Между тем, она заметила явное уменьшение размеров всех своих ранее увеличенных черт лица. Послеоперационный период протекал без осложнений [12].

Авторы Т.А. Ainsworth, J.H. Spiegel провели исследование, целью которого стало определение самооценки и качества жизни женщин, а также изменение качества их жизни после феминизирующей реконструкции лица. В исследовании авторов приняло участие 247 участников на специально созданном веб-сайте с помощью опросников. Результаты исследования показали, что качество жизни, связанное с психическим здоровьем, было статистически снижено у пациентов без хирургического вмешательства [13].

Выводы

Данное исследование предоставляет информацию об удовлетворенности послеоперационными результатами у пациентов с врожденными, генетическими и эндокринологическими заболеваниями, перенёсших хирургическую феминизирующую реконструкцию средней трети лица.

В ходе статистической обработки полученных данных после реконструктивных феминизирующих операций в области средней трети лица общая тенденция показала, что пациенты довольны результатами проведенных манипуляций. 56% пациентов, кому была выполнена открытая феминизирующая ринопластика захотели продолжить пластические манипуляции, в то время как в группе комплексной феминизирующей открытой ринопластики и подтяжки верхней губы этот показатель достиг 40%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ainsworth TA, Spiegel JH. Quality of life of individuals with and without facial feminization surgery or gender reassignment surgery. *Quality of Life Research*. 2010 Sep;19(7):1019-24. <https://doi.org/10.1007/s11136-010-9668-7>. Epub 2010 May 12.
2. Истратов А.Л., Исакова Ю.И., Мхитарян О.А., Ибрегимова М.Р. Современные тенденции в комплексной феминизации лица и шеи. *Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal*. 2020;8(1):47–54. <https://doi.org/10.25792/HN.2020.8.1.47-54>
3. Balaji S.M. Facial feminization - Surgical modification for Indian, European and African faces. *Annals of Maxillofacial Surgery*. 2016 Jul- Dec; 6(2): 210- 213.
4. Истратов А.Л., Любченко А.В., Исакова Ю.И., Мхитарян О.А., Арютюнян Э.Г. Феминизация средней трети лица. *Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal*. 2022;10(2):78-847 <https://doi.org/10.25792/HN.2022.10.2.78-84>
5. Becking AG, Tuinzing DB, Hage JJ, Gurren LJG. Transgender feminization of the facial skeleton. *Clinics in Plastic Surgery*. 2007;34: 557–64.
6. Raúl J. Bellinga, Luis Capitán, Daniel Simon, Thiago Tenório. Technical and Clinical Considerations for Facial Feminization Surgery with Rhinoplasty and Related Procedures. *JAMA Facial Plastic Surgery*. 2017 May 1;19(3):175-181. <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2016.1572>.
7. Истратов А.Л., Любченко А.В., Исакова Ю.И., Старостина С.В. Одномоментное выполнение открытой ринопластики и подтяжки верхней губы (булхорн) при феминизации лица. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал*. 2024;12(2):63–70 [doi: https://doi.org/10.25792/HN.2024.12.2.63-70](https://doi.org/10.25792/HN.2024.12.2.63-70)
8. Jamieson S. Likert scales: How to (ab)use them. *Medical Education*. 2004;38:1217–1218.
9. Fay M.P., Proschan M.A. Wilcoxon-Mann-Whitney or t-test? On assumptions for hypothesis tests and multiple interpretations of decision rules. *2010. Statistics Surveys* 4, 1–39.
10. Berger M. P. and Wong. *An Introduction to Optimal Designs for Social and Biomedical Research*. Volume 83. John Wiley & Sons, Chichester, UK. 2009
11. Berli JU, Capitan L, Simon D, Bluebond-Langner R, Plemons E, Morrison SD. Facial gender confirmation surgery: Review of the literature and recommendations for Version 8 of the WPATH Standards of Care. *International Journal of Transgender Health*. 2017; 18:264–270. <https://doi.org/10.1080/15532739.2017.1302862>
12. В Hirshowitz, S Mayblum, Y Kanter Corrective rhinoplasty for enlargement of nose due to acromegaly. *Case report* 56(6):665-7. <https://doi.org/10.1097/00006534-197512000-00011>.
13. Ainsworth, T. A., & Spiegel, J. H. (2010). Quality of life of individuals with and without facial feminization surgery or gender reassignment surgery. *Quality of Life Research*. 2010 19(7), 1019–1024. <https://doi.org/10.1007/s11136-010-9668-7>

Финансирование

Работа выполнена без спонсорской поддержки

There was no funding for this study.

Конфликт интересов: отсутствует

The authors have no conflicts of interest to declare.

Вклад авторов. Истратов А.Л., Решетов И.В. – концепция и дизайн исследования, научное редактирование статьи, утверждение статьи для публикации. Любченко А. В. – написание текста статьи, анализ данных, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных. Истратов А.Л., Любченко А. В., Решетов И. В. операционная бригада, клиническое ведение пациентов, послеоперационное наблюдение пациентов.

Authors' contributions. Istranov A.L., Reshetov I.V. – concept and design of the research, scientific editing of the article, approval of the article for publication. Lyubchenko A.V. – writing the text of the article, data analysis, review of publications on the topic of the article, analysis of the data obtained. Istranov A.L., Lyubchenko A.V., Reshetov I.V. surgery team, clinical management of patients, postoperative observation of patients.

Информация об авторах:

Истратов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института Клинической

Медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. 119992, Российская Федерация, Москва, ул. Б. Пироговская, д. 6, стр. 1. ORCID: 0000-0003-0222-2910. Author ID (Scopus): 6503880798. Researcher ID: I-3473-2017. SPIN-код: 5248-0477. E-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

Любченко Анастасия Викторовна – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института Клинической Медицины имени Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова. 119992, Российская Федерация, г. Москва, ул. Б. Пироговская, д. 6, стр. 1. ORCID: 0000-0003-0921-6601. E-mail: Lnastya05@mail.ru

Решетов Игорь Владимирович – академик РАН, д.м.н., директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, заведующий кафедрой онкологии и пластической хирургии Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА 119992, Российская Федерация, г. Москва, ул. Б. Пироговская, д. 6, стр. 1. SPIN-код в РИНЦ: 3845-6604. Author ID (Scopus): 6701353127. ORCID: 0000-0002-0909-6278. E-mail: reshetoviv@mail.ru

Author information:

Istranov Andrey Leonidovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Moscow, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-0222-2910. Author ID (Scopus): 6503880798. Researcher ID: I-3473-2017. SPIN-код: 5248-0477. E-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

Lyubchenko Anastasia Viktorovna – postgraduate student of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Moscow, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-0921-6601. E-mail: Lnastya05@mail.ru

Reshetov Igor Vladimirovich – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Director of the Institute of Cluster Oncology named after Professor L.L. Levshin, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Head of the Department of Oncology and Plastic Surgery, Academy of Postgraduate Education, Federal State Budgetary Institution Federal Scientific Center of Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russian Federation. SPIN code: 3845-6604. Author ID (Scopus): 6701353127. ORCID: 0000-0002-0909-6278. E-mail: reshetoviv@mail.ru

Инфракрасная термография для визуализации патологических процессов в теле человека

М.И. Щербаков

Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

Контакты: Щербаков Михаил Иванович –e-mail: info@irtis.ru

Метод инфракрасной термографии (ИК-термографии), позволяющий объективно фиксировать и в динамике наблюдать интенсивность и площадь распространения температуры на различных участках человеческого тела, является перспективным подходом для визуализации тепловых полей, и соответственно патологических процессов в теле человека. Для реализации этого метода был разработан автоматический комплекс панорамного термографирования ИРТИС. Комплекс предназначен для съемки термограмм пациентов в полный рост с одной точки, в автоматическом режиме с высокой разрешающей способностью с большим углом обзора, с последующим автоматическим объединением термограммы в панораму. В перспективе данный метод поможет решить проблему скрининга населения и ранней диагностики различных заболеваний, в том числе социально-значимых.

Ключевые слова: инфракрасная термография, тепловые поля, ранняя медицинская диагностика

Для цитирования: Щербаков М.И. Инфракрасная термография для визуализации патологических процессов в теле человека. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):21–24

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Infrared Thermography for Visualization of Pathological Processes in Human Body

M.I. Shcherbakov

Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics RAS, Moscow, Russia

Contacts: Shcherbakov Mikhail Ivanovich –e-mail: info@irtis.ru

The infrared thermography method (IR thermography), which provides objectively recording and dynamically observing the intensity and area of the temperature distribution in different parts of the human body, is a promising approach to visualizing thermal fields and, accordingly, pathological processes in the human body. To implement this method, an automatic panoramic thermography complex IRTIS was developed. The complex is designed to take full-length thermograms of patients from one point, in automatic mode with high resolution and a large viewing angle, with subsequent automatic merging of the thermogram into a panorama. This method could be useful to solve the problem of population screening and early diagnosis of various diseases, including socially significant ones.

Key words: infrared thermography, thermal fields, early medical diagnostics

For citation: Shcherbakov M.I. Infrared Thermography for Visualization of Pathological Processes in Human Body. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):21–24

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

При инфекционных и воспалительных процессах, травмах и злокачественных новообразованиях возможно повышение температуры тела, а при ишемии – гипотермия. Температура – важная физическая и биологическая величина и значимый показатель состояния здоровья человека. Она выступает в качестве ведущего индикато-

ра при скрининге большинства медицинских патологий как хирургического, так и терапевтического профилей. Медицинское тепловидение – современный диагностический дистанционный неинвазивный информативный метод, не имеющий лучевой нагрузки и противопоказаний, в основе которого лежит регистрация естествен-



Рис. 1. Общий вид автоматического комплекса панорамного термографирования ИРТИС

ного теплового излучения тела человека в невидимой инфракрасной области электромагнитного спектра. Так как физиологические изменения предшествуют изменениям в анатомических структурах, наблюдаемых при классической медицинской визуализации, инфракрасная термография позволяет выявить патологические состояния и новообразования задолго до подтверждения данных состояний другими методами диагностики.

На базе портативного компьютерного термографа ИРТИС, был создан автоматический комплекс панорамного термографирования ИРТИС (рис. 1), который позволяет использовать метод ИК-термографии для ранней диагностики: заболеваний (в том числе опухолей) щитовидной железы (см. рис. 2), молочных желез; рака кожи; воспалительных процессов в области ЛОР и стоматологии; воспалительных заболеваний суставов; заболеваний и травматических повреждений периферических нервов; различных проявлений остеохондроза позвоночника и т.д. Пример визуализации тепловых полей можно увидеть на рис. 3. Комплекс предназначен для съемки термограмм пациентов в полный рост с одной точки, в автоматиче-

ском режиме с высокой разрешающей способностью с большим углом обзора, с последующим автоматическим объединением термограммы в панораму.

Принцип работы данного комплекса основан на сканировании температурного излучения в поле зрения камеры оптико-механическим сканером с одноэлементным высокочувствительным ИК-приемником и трансформации этого излучения в цифровой сигнал аналого-цифровым преобразователем, снятии серии термограмм с использованием автоматического поворотного устройства. Компьютерная обработка серии термограмм с привязкой их друг к другу, с получением в результате одной панорамной термограммы высокого разрешения. Камера содержит зеркально-линзовую оптику с малым количеством отражающих поверхностей, что уменьшает потери оптической системы и упрощает ее настройку. Применение особых методов сканирования, таких как суммирование кадров и усреднение, позволяет повысить чувствительность прибора до $0,02^{\circ}\text{C}$.

Автоматизация процесса получения термограмм пациента позволяет повысить эффективность применения

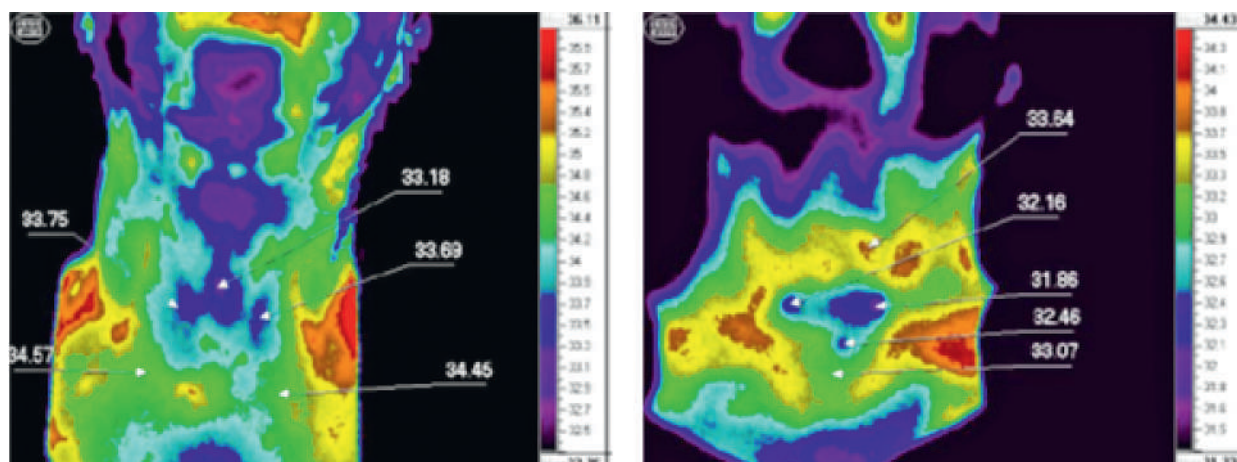


Рис. 2. Пример визуализации тепловых полей при патологиях щитовидной железы: гипопункция щитовидной железы и тиреотоксический зоб соответственно

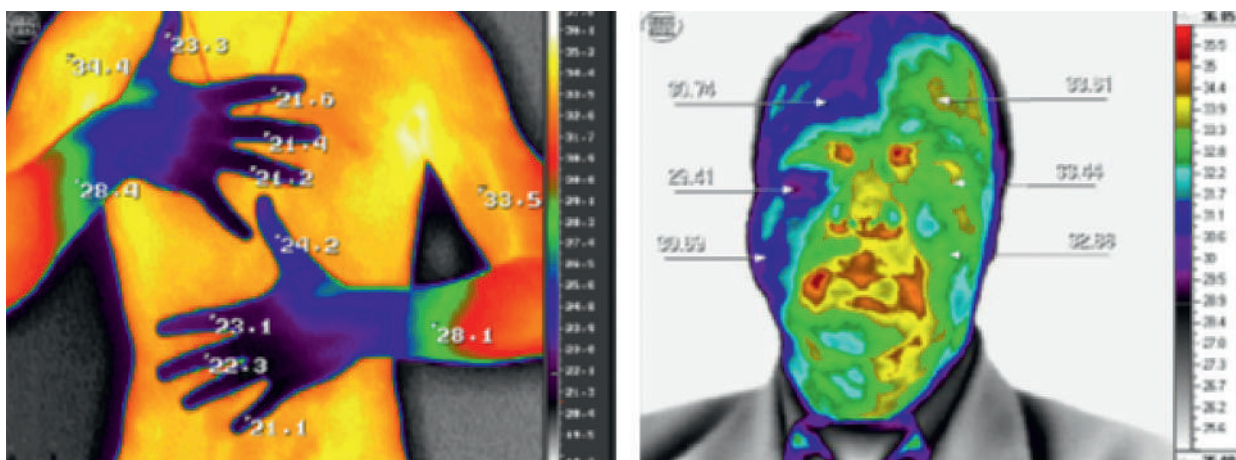


Рис. 3. Пример визуализации тепловых полей при нарушениях кровообращения: термоампутация кистей при нейроциркуляторной дистонии и постинсультное состояние соответственно

ИК-термографии при проведении медицинских обследований пациентов, в т.ч. при скрининге населения.

Основные преимущества метода: метод физиологичен, абсолютно безопасен для пациента, не только неинвазивен, но и бесконтактен, не имеет противопоказаний, метод диагностики различных патологических состояний для различных возрастных групп, обеспечивает возможность многократных исследований.

Немногим более 2 лет назад применением автоматического комплекса панорамного термографирования ИРТИС для изучения деятельности динамической корково-подкорковой системы головного мозга заинтересовался академик РАН С.В. Федоров (рис. 4).

Перечень медицинских учреждений, уже использующих термограф ИРТИС-2000МЕ:

- Московский центр реабилитации больных и инвалидов с нарушением функций опорнодвигательного аппарата и нервной системы (Больница №10)
- Московский областной научно-исследовательский клинический институт (МОНКИ)
- ГУ Российский Онкологический Научный Центр им. Н.Н. Блохина РАМН
- РНЦ рентгенодиагностики Росмедтехнологий

- Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца
- Институт микрохирургии глаза МНТК
- Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н.Приорова
- Институт хирургии высоких технологий
- Институт медико-биологических проблем (ГНЦРФ ИМБП РАН)
- Московская детская городская клиническая больница №13 им. Н.Ф. Филатова
- Московская офтальмологическая клиническая больница №1
- Московская городская клиническая больница №13
- Поликлиника Газпрома
- Поликлиника ГУВД МО РФ
- Клиника «ШАТО»
- ГНИИ Военной медицины МО РФ
- "Stop the Clock" NATUROPATHIC CLINIC
- МГУ им. Г.И. Невельского, Лечебно-профилактический центр «СИНЕГРИЯ», г. Владивосток
- ФГУ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА РФ
- Московский институт кибернетической медицины (МИКМ)
- Российский университет дружбы (РУДН)



Рис. 4. Изучение клинического состояния тибетских монахов в момент медитации. Измерения, картирование мозговой системы, проводит академик РАН С.В. Федоров.

- Медицинский гомеопатический центр «ФЕЛИКС»
- МУЗ Городская клиническая больница №2, г. Пермь
- Самарский диагностический центр
- Маммологический центр МЗ РФ
- Клиника движения, г. Волгоград
- Управление Делами Президента РФ – Центр реабилитации

В перспективе данный метод поможет решить проблему скрининга населения и ранней диагностики различных заболеваний, в том числе социально-значимых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ллойд Дж. Системы тепловидения. Изд. «МИР» Москва, 1978.
2. Госсорг Ж. Инфракрасная термография. Изд. «МИР» Москва, 1988.
3. Ткаченко Ю.А., Голованова М.В., Овечкин А.М. Название: Клиническая термография (обзор основных возможностей). Изд.: ЗАО Союз Восточной и Западной Медицины. 1998. 270 с.
4. Зеновко Г.И. Термография в хирургии. Медицина, Москва, 1998.
5. Криксунов Л.З. Справочник по основам инфракрасной техники. Изд. Сов. Радио, 1978.
6. Гордов А.Н. Основы пирометрии. Изд. Металлургия, Москва, 1964.
7. Сендеров Б.В. Аварии жилых зданий. Стройиздат, Москва, 1991.
8. Власов А.Б. Модели и методы термографической диагностики объектов энергетики. Изд. «Колос», Москва, 2006.
9. Дроздов В.А., Сухарев В.И. Термография в строительстве. Изд. «Стройиздат», Москва, 1987.
10. Неразрушающий контроль: Справочник: в 8 т. / Под общ. ред. В.В. Клюева. Т. 5: В 2 кн. Кн. 1: В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Кн. 2: К.В. Подмастерьев, Ф.Р. Соснин, С.Ф. Корндорф, Т.И. Ногачева, Е.В. Пахолкин, Л.А. Бондарева, В.Ф. Мужичкий. Электрический контроль. – 2-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2006.
11. Вавилов В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль. Изд. Издательский дом «Спектр», 2009.

Финансирование

Работа выполнена без спонсорской поддержки

There was no funding for this study.

Конфликт интересов: отсутствует

The authors have no conflicts of interest to declare.

Информация об авторе:

Щербakov Михаил Иванович – кандидат технических наук, научный сотрудник Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, e-mail: info@irtis.ru

About the author:

Shcherbakov Mikhail Ivanovich, PhD Technical Sciences, Researcher at the V.A. Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics of the Russian Academy of Sciences, e-mail: info@irtis.ru

Технология визуальной оценки результатов провокационного тестирования для пациентов с температурной крапивницей

Данилычев М.В.¹, Мансуров Г.К.¹, Кершнер В.А.¹, Павлюкова Е.Р.¹, Анциперов В.Е.¹, Фомина Д.С.², Лысенко М.А.², Андренова Г.В.², Чернов А.А.², Лебединкина М.С.², Данилычева И.В.³

¹Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

²Центр аллергологии и иммунологии ГБУ «ГКБ № 52» ДЗ г.Москвы, Россия

³ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России

Контакты: Данилычев Михаил Ваильевич – e-mail: dan496@yandex.ru

В работе обсуждаются результаты применения на практике специализированного температурного профилографа TempPro разработанного в Институте Радиотехники и Электроники (ИРЭ) им. В.А. Котельникова РАН по заказу Центра аллергологии и иммунологии ГБУ «ГКБ № 52» Департамента Здравоохранения г.Москвы. Описываемый аппаратно-программный комплекс (АПК) предназначен для провокационного тестирования пациентов с температурной крапивницей, включая ее тепловую и холодовую формы. Помимо подтверждения самого факта наличия или отсутствия специфической биохимической реакции на воздействие внешнего температурного (теплового) фактора, описываемая методика обеспечивает количественное определение порогового значения данного фактора в случае положительной реакции на тестируемый вариант крапивницы. Т.о. разработанная авторами методика обеспечивает принципиальную возможность количественной оценки интенсивности заболевания. Это достигается путем измерения порогового значения температуры внешнего воздействия, при котором начинается формирование характерного для крапивницы волдыря в случае положительной реакции на тестируемый вариант крапивницы. АПК реализован в виде действующего рабочего макета с соответствующим базовым набором ПО. В отличие от существующих иностранных аналогов, АПК обеспечивает возможность реализации вдоль линейного аппликатора длиной 140 мм любого необходимого врачу-диагносту распределения температур из диапазона допустимых (от +0 до +45°C). Длительность воздействия выбирается диагностом и составляет от 1 до 20 мин при стандартном значении порядка 5 мин. Достигнутая точность измерения порогового значения температуры при этом составляет не хуже $\pm 0.5^\circ\text{C}$. В докладе приводятся примеры работы прибора в различных режимах и результаты провокационного воздействия на кожный покров исследуемых пациентов.

Ключевые слова: крапивница, физические триггеры, провокационное тестирование, волдырь, ангиоотек, эритема, температура, TempTest, TempPro

Для цитирования: Данилычев М.В., Мансуров Г.К., Кершнер В.А., Павлюкова Е.Р., Анциперов В.Е., Фомина Д.С., Лысенко М.А., Андренова Г.В., Чернов А.А., Лебединкина М.С., Данилычева И.В. Технология визуальной оценки результатов провокационного тестирования для пациентов с температурной крапивницей. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):25–30

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Visual Assessment Technology of Provocative Testing Results for Patients with Temperature Urticaria

M.V. Danilychev¹, G.K. Mansurov¹, V.A. Kershner¹, E.R. Pavlyukova¹, V.E. Antsiperov¹, D.S. Fomina², M.A. Lysenko², G.V. Andrenova², A.A. Chernov², M.S. Lebedkina², I.V. Danilycheva³

¹Kotel'nikov Institute of Radio Engineering and Electronics RAS, Moscow, Russia

²Allergology and Immunology Center, City Clinical Hospital No. 52, Moscow Health Department, Russia

³Federal State Budgetary Institution "State Scientific Center Institute of Immunology" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia

Contacts: Mikhail Danilychev – e-mail: dan496@yandex.ru

The results of practical application of the specialized temperature profiler TempPro developed at the Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics RAS (IRE RAS) by the order of the Center for Allergology and Immunology of the City Clinical Hospital No. 52 of the Moscow Department of Health are under consideration. The described hardware and software complex (HSC) is designed for provocative testing of patients with temperature urticaria, including its heat and cold forms. In addition to confirming the fact of the presence or absence of a specific biochemical reaction on the impact of an external temperature (heat) factor itself, the described technique provides a quantitative determination of the threshold value of this factor in the case of a positive reaction to the tested form of urticaria. Thus, the technique developed by the authors provides a possibility in principle for quantitative assessment of the disease intensity. This is achieved by measuring the threshold value of the external temperature at which the formation of a wheal characteristic of urticaria begins in the case of a positive reaction to the tested form of urticaria. The HSC is implemented as a working prototype with the corresponding basic software set. Unlike existing foreign analogues, the HSC provides the ability to implement any temperature distribution from the permissible range (from +0 to +45°C) required by the diagnostician along a 140 mm long linear applicator. The duration of exposure is selected by the diagnostician and ranges from 1 to 20 minutes with a standard value of about 5 minutes. The achieved accuracy of measuring the threshold temperature value is at least $\pm 0.5^\circ\text{C}$. The examples of the device operation in various modes and the results of provocative effects on the skin of the patients under study are presented.

Key words: urticaria, physical triggers, provocative testing, wheal, angioedema, erythema, temperature, TempTest, TempPro

For citation: Danilychev M.V., Mansurov G.K., Kershner V.A., Pavlyukova E.R., Antsiperov V.E., Fomina D.S., Lysenko M.A., Andrenova G.V., Chernov A.A., Lebedkina M.S., Danilycheva I.V. Visual Assessment Technology of Provocative Testing Results for Patients with Temperature Urticaria. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):25–30

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение

Крапивница – группа заболеваний, характеризующаяся развитием зудящих волдырей и/или ангиоотечек, что серьезно снижает качество жизни пациентов [1–4]. Физические (индуцированные) крапивницы – это варианты заболевания крапивницей, при которых первопричиной является воздействие на пациента некоторых физических факторов [2–4]. К ним относятся высокие и низкие температуры, механическое раздражение кожных покровов, сдавление, контакт с водой, воздействие ультрафиолетовым излучением, вибрация и т. д. Механизм конвертации этих триггерных воздействий в характерные для крапивницы проявления в целом остается неизвестным. Актуальных статистических данных о распространенности индуцированных форм крапивниц в Российской Федерации нет. По аналогии с зарубежными данными общую долю этих заболеваний, включая острые и хронические формы этого типа, можно оценить приблизительно в 6–8% от численности популяции. Доля хронической индуцированной крапивницы при этом оценивается в ~0.5–1.7%. Наряду с другими формами крапивницы, физические крапивницы могут сопровождаться развитием реальных жизнеугрожающих состояний, таких как отеки в области “голова-шея”, бронхоспазм, анафилактические реакции и т. д. В настоящий момент в Российской Федерации нет зарегистрированных медицинских приборов для пороговой диагностики большинства физических форм крапивниц, что затрудняет постановку диагноза и мониторинг состояния данных групп пациентов, а также

оценку эффективности лечения. Это касается и ситуации с температурной крапивницей [1–4, 6]. В настоящее время в разделе “Рекомендуемые диагностические тесты у пациентов с индуцируемой крапивницей” действующих Федеральных клинических рекомендаций (ФКР) по крапивнице [1,2,4] в качестве обязательного диагностического обследования рекомендуется: 1) для холодовой крапивницы – холодовой провокационный тест и определение порога чувствительности (кубик льда); 2) для тепловой – тепловой провокационный тест и определение порога чувствительности (теплая вода). Обязательным является отмена антигистаминных лечебных препаратов не менее чем за 48 часов до проведения тестов. Холодовой провокационный тест проводится путем аппликации кубика льда на кожу предплечья. Лед должен находиться в пластиковом пакете или стакане для того, чтобы избежать контакта кожи с водой. Время аппликации – 5 минут. Оно может быть увеличено или уменьшено (от 30 секунд до 20 минут) в отдельных случаях. Тест следует считать положительным, если на месте исследования выявляются пальпируемые и четко видимые волдыри и эритема, в большинстве случаев сопровождающиеся зудом и/или жжением. При этом необходимо понимать, что провокационные тесты не стандартизированы, определение порога чувствительности к триггеру в РФ не проводится в связи с отсутствием соответствующих лицензированных медицинских изделий.

В работе [6] показано, что при проведении холодового теста в классическом варианте с кубиком льда (см. выше) в области теплового контакта реализуется температура



Рис. 1. а) Тест на применение кубика льда в пластиковой упаковке. б) Положительный результат теста (архив МГНПЦ аллергологии и иммунологии ГКБ №52 ДЗМ)

поверхности аппликатора от приблизительно $+0.4^{\circ}\text{C}$ до $+8-10^{\circ}\text{C}$, в зависимости от целого ряда параметров, которые не учитываются в настоящее время в рутинной практике врача-аллерголога. Таким образом, результат общепринятого классического варианта такого теста имеет, строго говоря, исключительно качественный характер, и просто дает ответ “да/нет” на вопрос о наличии у пациента холодовой формы крапивницы (рис. 1 а,б). Аналогичный качественный результат получается также при тепловом контакте с применением горячего (до $+45^{\circ}\text{C}$) аппликатора в случае тестирования тепловой формы крапивницы.

Между тем, знание величины порогового значения температурного триггера в случаях холодовой и/или тепловой форм индуцированной крапивницы позволяет перейти от простой констатации факта наличия или отсутствия признаков данных заболеваний (например, как при тестировании кубиком льда или нагретым предметом) к количественной оценке степени тяжести данного заболевания, выбору соответствующей тактики лечения и мониторингу ее эффективности. К тому же, это знание прямо влияет на качество жизни пациента, поскольку является базовым для введения лечащим врачом целого ряда ограничений во всех сферах его личной и профессиональной деятельности [2,3]. Т.о. разработка соответствующего приборного комплекса и методики его применения является насущной необходимостью.

На рис. 2 приведен один из стандартных вариантов визуализации холодовой крапивницы со средней тяжестью проявлений. Можно попытаться оценить уровень тяжести состояния, например, по относительной площади покрытия волдырями и дополнить такой подход введением какой-нибудь системы условной классификации, учитывающей субъективные ощущения пациента, мнение врача-аллерголога и т.п. Однако, с точки зрения оценки величины критического внешнего воздействия требуется принципиально иной подход. Разумным вариантом видится переход к использованию для провокационного тестирования упорядоченной группы из нескольких контактных аппликаторов, разнесенных в пространстве и формирующих массив (матрицу) с дискретным или

непрерывным распределением температуры внешнего воздействия.

1. Оценка порогового значения температурного триггера по методике TempTest.

На данный момент единственным известным прибором, оценивающим пороговое значение температурного триггера в случаях холодовой и тепловой форм крапивницы [1-4], является разработанный в Германии в начале 2000-х годов прибор TempTest [5]. Тестирование проводится во внутренней области предплечья. Постоянно формируемая (поддерживаемая) на рабочей поверхности температура составляет по паспорту от $+4^{\circ}\text{C}$ и до $+44^{\circ}\text{C}$ на концах рабочего U-образного элемента и $+27^{\circ}\text{C}$ на его вершине. Т.о. реализуется принцип одновременного нарастания или убывания “тепла и холода” при однонаправленном движении по параллельным близко расположенным веткам аппликатора от вершины ($+27^{\circ}\text{C}$) к нагретому ($+44^{\circ}\text{C}$) и охлажденному ($+4^{\circ}\text{C}$) концам. Точность определения порогового значения оценивается разработчиками как $\pm 2^{\circ}\text{C}$ [5].. При этом отсутствует возможность независимого



Рис. 2. Внешнее проявление признаков (несколько групп волдырей, отечность, зуд) холодовой крапивницы (архив МГНПЦ аллергологии и иммунологии ГКБ №52 ДЗМ)

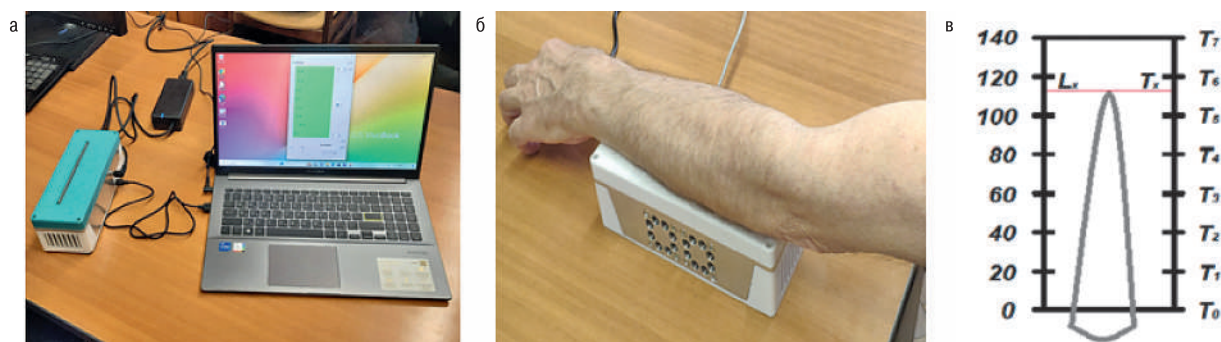


Рис. 3. а) Внешний вид рабочего места врача-диагноста: термомодуль TempPro + блок питания + ПК (ноутбук). б) Проведение пробы на предплечье пациента. в) Графическое изображение методики обработки данных

контроля фактической температуры аппликатора в зоне непосредственного контакта с кожным покровом пациента, которая (температура аппликатора), как оказалось, к тому же зависит и от температуры окружающей среды. Тем не менее при обработке данных априори предполагается, что в любых разрешенных по техническому паспорту условиях реализуется единственно возможный вариант термического воздействия (программы), которая представлена в виде входящего в набор комплектации прозрачного графического трафарета. Существенный рост погрешности измерения наступает при выходе за установленные границы рабочего диапазона температур окружающей среды $[+10^{\circ}\text{C}, +27^{\circ}\text{C}]$, [3]. Это подразумевает использование кондиционируемого помещения и невозможность проведения измерений в натурных условиях. К тому же наш, относительно небольшой, опыт использования аппаратуры TempTest свидетельствует о необходимости проведения температурной калибровки прибора при изменении температуры окружающей среды более чем на $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$.

2. Аппаратно-программный комплекс TempPro и его возможности.

В 2022–2024 гг. в ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН была разработана и реализована в виде действующего рабочего макета концепция температурного профилографа с рабо-

чим наименованием TempPro (см. рис. 3). Данный аппаратно-программный комплекс имеет соответствующий набор базового ПО и предназначен для провокационного тестирования тепловой и холодной форм температурной крапивницы с одновременным определением пороговых величин воздействия. Аппаратура обеспечивает поддержание заданных значений температуры на концах аппликатора длиной 140 мм и независимое измерение формируемого теплового распределения вдоль линейного аппликатора с помощью 8-и равномерно распределенных с интервалом 20 мм температурных датчиков. Значения температуры в промежутке между двумя соседними датчиками уточняется методом линейной интерполяции (см. рис 3в и рис. 4 ниже). Величина воздействия задается программной настройкой температурной шкалы и имеет вид нелинейного монотонно меняющегося температурного профиля от $T_{\min}$ на “условно холодном” и до $T_{\max}$ на “условно горячем” краях аппликатора.

Вне зависимости от выбора режима аппликации (конкретных значений $T_{\min}$ и $T_{\max}$), соблюдается условие $0^{\circ}\text{C} \leq T_{\min} \leq T_{\max} \leq +45^{\circ}\text{C}$, что позволяет избежать потенциальных ожогов или обморожений при 5-10 минутной аппликации. Допустимая температура окружающей среды для действующего образца: от $+10$ до $+30^{\circ}\text{C}$. Влажность – до 80%. В докладе описывается методика проведения согласованных геометрических и температурных измере-

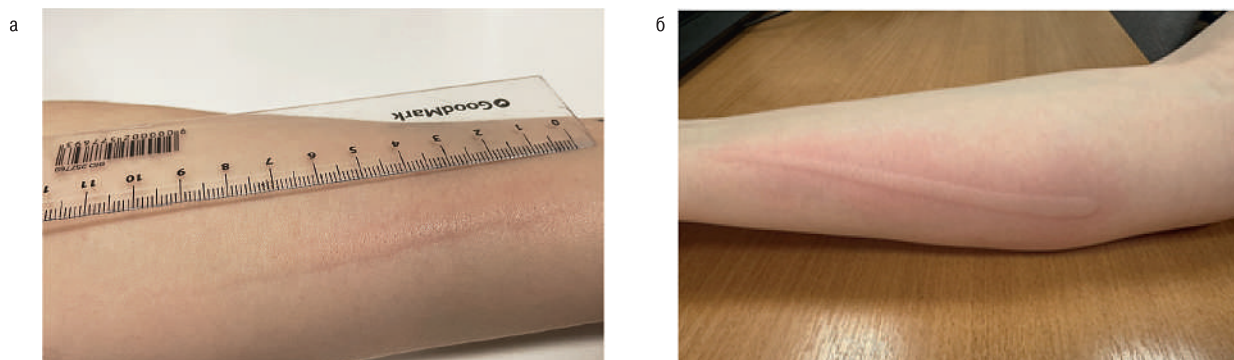


Рис. 4. Варианты положительной реакции на внешнее охлаждение а) с успешным определением температурного порога и б) с ошибочным выбором режима охлаждения



Рис. 5. Положительная реакция на внешнее охлаждение с началом реакции при достижении значения температуры воздействия $T_x = +16.2^\circ\text{C}$.

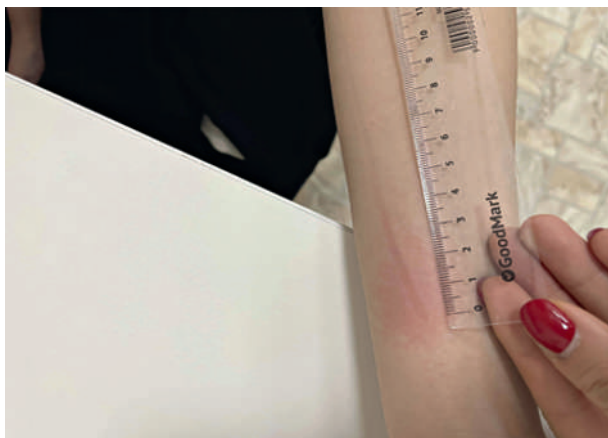


Рис. 6. Положительная реакция на внешнее воздействие нагревом (режим $+28^\circ\text{C} / +45^\circ\text{C}$, $T_x = +40.2^\circ\text{C}$).

ний, которая позволяет добиться восстановления значения пороговой температуры внешнего воздействия с точностью не хуже $\pm 0.5^\circ\text{C}$. На рис.4а,б приведены примеры положительного отклика на провокационное тестирование в режиме охлаждения ($0^\circ / +20^\circ\text{C}$) для двух пациентов. В первом случае пороговое значение температуры сразу “попало” в выбранный температурный интервал и составило $+15.7^\circ\text{C}$. Во втором присутствует рутинная ошибка оператора - выбран “слишком узкий” режим ($0^\circ\text{C} / +20^\circ\text{C}$) для данного случая. Пороговое значение температуры (ПЗТ) у данного пациента лежит явно выше $+20^\circ\text{C}$! И, действительно, при скорректированном повторном исследовании было получено значение температурного порога равное $+24.2^\circ\text{C}$. Это значение ПЗТ не стало рекордным для исследуемой выборки и было превышено у ряда других пациентов. Так, в частности, перед началом лечения у этих пациентов регистрировались ПЗТ величиной около $+25^\circ\text{C}$ и даже $+26.5^\circ\text{C}$! В целом же, в предоставленной лечебным учреждением выборке у более 50% пациентов,

страдающих холодовой формой крапивницы, наблюдались значения ПЗТ в пределах от $+12^\circ\text{C}$ до $+18^\circ\text{C}$. К этой группе относится и ситуация на рис. 5, где пороговое значение составляло $+16.2^\circ\text{C}$. При этом, по словам пациента, для начала реакции было достаточно попасть под локальное воздействие кондиционера в офисе или автомобиле.

Частота зарегистрированных положительных откликов при провокации внешним нагревом (тепловая форма температурной крапивницы) была существенно ниже (не более 35% от числа случаев холодовой крапивницы). Снимок на рисунке 6 демонстрирует положительный результат тестирования при провокации нагревом (тепловая форма температурной крапивницы) со значением ПЗТ $T_x = +40.2^\circ\text{C}$.

В соответствии с Договором о выполнении НИР № 2412-56/22-НИР по итогам выполненной работы было проведено патентование “Устройства для диагностики температурной крапивницы” [7].

Выводы

Проведенные испытания подтвердили, что разработанный в ИРЭ им.В.А.Котельникова РАН рабочий макет АПК TempPro отвечает заданным параметрам соответствующего ТЗ, согласованного с Заказчиком (ГКБ-52 ДЗ г.Москва). В отличие от единственно существующего зарубежного аналога [3], наш АПК TempPro:

- позволяет выбирать любой режим внешнего теплового воздействия, удовлетворяющий неравенству $0^\circ\text{C} \leq T_{\min} \leq T_{\max} \leq +45^\circ\text{C}$;
- формирует и поддерживает в процессе аппликации заданное врачом – диагностом монотонно меняющееся распределение температуры [от $T_{\min}$ до $T_{\max}$] вдоль прямолинейного аппликатора длиной 14 см;
- помимо общего режима одновременного нагрева и охлаждения (режим “обзора”), способен работать в режимах “только охлаждение” или “только нагрев” с повышенной детализацией данных;
- реализует процедуру независимого измерения в процессе воздействия фактического температурного профиля аппликатора в местах контакта с кожным покровом;
- обеспечивает однозначную интерпретацию полученных данных и точность измерения порогового значения температуры не хуже $\pm 0.5^\circ\text{C}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крапивница. Федеральные клинические рекомендации. Коллектив авторов. М.: РААКИ, «Фармарус Принт медиа». 2018, 31 с.
2. Сердотецкова С.А., Данилычева И.В., Фомина Д.С., Мальцева Н.П., Ковалькова Е.В., Лебединкина М.С., Караулов А.В., Намазова-Баранова Л.С., Вишнева Е.А., Левина Ю.Г., Калугина В.Г. Хроническая индуцированная крапивница: классификация, современные аспекты диагностики и терапии. Российский аллергологический журнал. 2023. Т. 20. №1. С. 74-96.

3. Maurer M., Fluhr J.W., Khan D.A. How to approach chronic inducible urticarial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 6(4), 2018, 1119-30.
4. Данилычева И.В., Ильина Н.И., Лусс Л.В., Феденко Е.С., Шульженко А.Е. Крапивница. Федеральные клинические рекомендации. *Российский аллергологический журнал*. 2018. Т. 15. № 5. С. 47-62.
5. Courage + Khazaka electronic GmbH [Электронный ресурс]. URL: <https://www.courage-khazaka.de/en/16-wissenschaftliche-produkte/alle-produkte/158-temptest-e>
6. Данилычев М.В., Мансуров Г.К., Анциперов В.Е., Кершнер В.А., Шарикова М.О., Мачихин А.С., Щербakov М.И., Спирин Д.В., Зимиха Н.В. Анализ классической схемы провокационного тестирования для пациентов с температурной крапивницей // Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации: Труды XVI Международной научно-технической конференции, Суздаль, 9-12 октября 2023. ISBN 978-5-6051133-3-1. М.: ИТЦ УП РАН, 2023. С. 163-168. DOI: 10.25210/armimp-2023-HNCJAR. EDN: HNCJAR.
7. Данилычев М.В., Мансуров Г.К., Кершнер В.А., Анциперов В.Е., Фомина Д.С., Данилычева И.В., Андренова Г.В., Лысенко М.А. Устройство для диагностики температурной крапивницы. Патент РФ. Заявка № 2024121052, дата подачи 24.07.2024, опубликовано 18.10.2024, бюл. № 29

Финансирование

Работа выполнена без спонсорской поддержки

There was no funding for this study.

Конфликт интересов: отсутствует

The authors have no conflicts of interest to declare.

Информация об авторах:

Данилычев Михаил Викторович – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Адрес. 125009 Москва, Моховая улица, д. 11, строение 7. ORCID 0000-0002-6861-0871

Мансуров Геннадий Константинович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Адрес. 125009 Москва, Моховая улица, д. 11, строение 7

Кершнер Владислав Андреевич – младший научный сотрудник, Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Адрес. 125009 Москва, Моховая улица, д. 11, строение 7.

Павлюкова Елена Раилевна – старший научный сотрудник Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Адрес. 125009 Москва, Моховая улица, д. 11, строение 7. ORCID 0000-0001-5698-852X

Анциперов Вячеслав Евгеньевич – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Адрес. 125009 Москва, Моховая улица, д. 11, строение 7

Фомина Дарья Сергеевна – кандидат медицинских наук, врач аллерголог-иммунолог высшей квалификационной категории, руководитель, Центр аллергологии и иммунологии ГБУ «ГКБ № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы. Адрес. 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3
Лысенко Марьяна Анатольевна – доктор медицинских наук, Главный врач, ГБУ «ГКБ № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы. Адрес. 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Андренова Гэрэлма Владимировна – врач аллерголог-иммунолог 1 категории, Центр аллергологии и иммунологии ГБУ «ГКБ № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы. Адрес. 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Чернов Антон Александрович – кандидат медицинских наук, руководитель проектного офиса, ГБУ «ГКБ № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы, Адрес. 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3.

Лебедкина Марина Сергеевна – врач аллерголог-иммунолог, Центр аллергологии и иммунологии ГБУ «ГКБ № 52» Департамента здравоохранения г. Москвы. Адрес. 123182, Москва, ул. Пехотная, д. 3

Данилычева Инна Владимировна – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «ГНЦ Институт иммунологии» ФМБА России. Адрес. 115522, г. Москва, Каширское шоссе, д. 24.

Information about the author:

Danilychev Mikhail Viktorovich – PhD in Physics and Mathematics, Senior Researcher, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences. Address: 125009 Moscow, Mokhovaya Street, Building 11(7). ORCID 0000-0002-6861-0871

Mansurov Gennady Konstantinovich – PhD in Engineering, Senior Researcher, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences, Address: 125009 Moscow, Mokhovaya Street, Building 11 (7). Kershner Vladislav Andreevich – Junior Researcher, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences, Address: 125009 Moscow, Mokhovaya Street, Building 11 (7).

Pavlyukova Elena Railevna – Senior Researcher, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences. Address: 125009 Moscow, Mokhovaya st., Building 11 (7). ORCID 0000-0001-5698-852X

Antsiperov Vyacheslav Evgenievich – PhD in Physics and Mathematics, Leading Researcher, Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics, Russian Academy of Sciences. Address: 125009 Moscow, Mokhovaya street, Building 11 (7).

Fomina Darya Sergeevna – MD, PhD, allergist-immunologist of the highest qualification category, Head, Center for Allergology and Immunology, State Budgetary Institution "City Clinical Hospital No. 52" of the Moscow Department of Health. Address. 123182, Moscow, Pekhotnaya St., Bldg. 3.

Lysenko Maryana Anatolievna, Doctor of Medical Sciences, Chief Physician, State Budgetary Institution "City Clinical Hospital No. 52" of the Moscow Department of Health, Address. 123182, Moscow, Pekhotnaya St., Bldg. 3

Andrenova Gerelma Vladimirovna, allergist-immunologist of the 1st category, Center for Allergology and Immunology of the State Budgetary Institution "City Clinical Hospital No. 52" of the Moscow Department of Health, Address. 123182, Moscow, Pekhotnaya St., Bldg. 3

Chernov Anton Aleksandrovich, MD, PhD, Head of the Project Office, State Budgetary Institution "City Clinical Hospital No. 52" of the Moscow Department of Health, Address. 123182, Moscow, Pekhotnaya St., Bldg. 3

Lebedkina Marina Sergeevna, allergist-immunologist, Center for Allergology and Immunology, State Budgetary Institution "City Clinical Hospital No. 52" of the Health Department of Moscow, Address: 123182, Moscow, Pekhotnaya St., Bldg. 3

Danilycheva Inna Vladimirovna, Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Federal State Budgetary Institution "State Scientific Center Institute of Immunology" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. Address: 115522, Moscow, Kashirskoe shosse, Building 24.

Методы хирургической реконструкции промежности у женщин

А.Л. Истратов, С.Н. Тейфуков, Ю.И. Исакова, М.В. Плотникова

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»

(Сеченовский университет), Москва, Россия

Контакты: Истратов Андрей Леонидович – e-mail: istranov_a_l@staff.sechenov.ru

Цели: целью данного исследования был анализ и систематизация спектра операций, выполняемых на базе отделения онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова с целью хирургической реконструкции промежности у пациентов женского пола.

Материалы и методы. Результаты хирургического лечения пациентов с различными дефектами промежности проводимого на базе отделения онкологии радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, в период с 2019 по 2025 гг.

Результат. Выбор метода хирургического вмешательства зависит от объема реконструируемых тканей, возможностей мягких тканей смежных областей, соматического состояния и сопутствующих заболеваний. Для коррекции малых половых губ и вульвы применяются: лабиопластика, трансплантация аутологичных тканей и местнопластический операции, для коррекции больших половых губ может быть использован метод трансплантации аутологичной жировой ткани. При обширной рубцовой деформации иссечение рубцов может быть дополнено транспозицией наружного отверстия уретры, трансплантацией кожи или жировой ткани. При обширных дефектах мягких тканей промежности выполняется закрытие дефекта с использованием лоскутов тканей с осевым кровоснабжением из смежных анатомических областей. В случае атрезии влагалища применима методика вагинопластики с участком сигмовидной кишки или кожного трансплантата.

Заключение. В настоящее время вопрос с реконструкцией промежности остро стоит у пациентов, столкнувшихся с данной проблемой. Лечение, предоставляемое на базе отделения онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, является результатом многолетнего опыта и совместной работы междисциплинарной команды врачей. Увеличение количества отделений, внедряющих активное междисциплинарное взаимодействие хирургов различных специальностей позволит сделать доступнее реконструктивную хирургию промежности и других направлений.

Ключевые слова: реконструкция промежности, вагинопластика, местнопластические операции, коррекция промежности

Для цитирования: Истратов А.Л., Тейфуков С.Н., Исакова Ю.И., Плотникова М.В. Методы хирургической реконструкции промежности у женщин. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):31–36

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Methods of surgical reconstruction of the perineum in women

A.L. Istranov, S.N. Teifukov, Yu.I. Isakova, M.V. Plotnikova

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Istranov Andrey Leonidovich – e-mail: istranov_a_l@staff.sechenov.ru

Objectives. The aim of this study was to analyze and systematize the spectrum of procedures performed in the Oncology, Radiation Therapy, and Reconstructive Surgery Department, and the Plastic Surgery Department of the University Clinical Hospital №1 of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), focusing on the surgical reconstruction of the perineum in female patients.

Materials and Methods. This study examines the surgical outcomes of patients with various perineal defects treated in the Oncology, Radiation Therapy, and Reconstructive Surgery Department, and the Plastic Surgery Department of the University Clinical Hospital №1 of Sechenov University, from 2019 to 2025.

Results. The choice of surgical intervention depends on the extent of the tissues to be reconstructed, the availability of adjacent soft tissue, the patient's general health status, and the presence of comorbidities. Procedures for correcting the

labia minora and vulva include labioplasty, autologous tissue transplantation, and local flap surgery. For correction of the labia majora, autologous fat grafting may be used. In cases of extensive scarring, scar excision may be supplemented with urethral repositioning, skin grafts, or fat tissue transplantation. For extensive soft tissue defects in the perineum, defect closure is performed using axial-pattern flaps from adjacent anatomical regions. In cases of vaginal atresia, vaginoplasty using a segment of the sigmoid colon or a skin graft is indicated.

Conclusion. Perineal reconstruction remains a significant issue for patients with such defects. The treatments provided by the Oncology, Radiation Therapy, and Reconstructive Surgery Department, and the Plastic Surgery Department of the University Clinical Hospital №1 of Sechenov University are based on years of experience and collaborative work by an interdisciplinary team of specialists. The expansion of departments incorporating active interdisciplinary collaboration between surgeons of various specialties will make perineal and other reconstructive surgeries more accessible.

Keywords: Perineal reconstruction, vaginoplasty, local flap surgery, perineal correction

For citation: Istranov A.L., Teifukov S.N., Isakova Yu.I., Plotnikova M.V. Methods of surgical reconstruction of the perineum in women. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):31–36

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение

На протяжении многих лет врачи разных специальностей сталкиваются с ситуацией, когда возникает необходимость в реконструкции промежности и смежных органов у женщин. Причиной тому могут быть различные варианты аплазий и врожденных пороков (синдром Майера-Рокитанского-Кюснера), травмы и приобретённые дефекты мягких тканей этой области, послеоперационные и ятрогенные осложнения. Варианты решения зависят от множества факторов, таких как глубина и площадь дефекта тканей, степень нарушения функции органа или группы органов, степень отличия от нормального строения промежности и эстетического вида промежности [1].

В данной статье описаны различные методы коррекции промежности начиная от наиболее простых, заканчивая современными и высокотехнологичными, используемые в нашей практике. А также их применение с точки зрения пластического, реконструктивного хирурга. Некоторые из описанных методов реализованы в тесном сотрудничестве со специалистами смежных специальностей. Выбор операции для решения той или иной проблемы в реконструкции промежности стоит начинать с более простых и отвечающих потребностям сложившейся ситуации. Операция должна соответствовать тяжести состояния пациента, позволять в достаточном объеме решить функциональную проблему или компенсировать дефицит тканей, восстановить физиологическое строение промежности [2]. Не рекомендуем использовать более травматичные и сложные операции, если проблема может быть решена в полном объеме более простой или менее травматичной операцией. Также следует учитывать состояние донорской зоны (если речь идет о заборе тканей или лоскутов) до и после выполнения операции. Следует учитывать риск осложнений и иметь план лечения или повторной реконструкции в случае неудовлетворительно-

го результата или развития осложнения после первичного оперативного вмешательства. Важно обратить внимание на восстановление и сохранение функции всех органов промежности, т.к. промежность является анатомически сложной зоной, объединяющей в себя части нескольких играющих важную роль в жизни каждой женщины. Немаловажную роль играет эстетический внешний вид промежности. Сохранение и улучшение эстетической составляющей положительно влияет на психоэмоциональный аспект и половую жизнь пациентов.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе отделения онкологии радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова. Пациентам в период с 2019 по 2025 гг. выполнены различные хирургические вмешательства с целью реконструкции анатомических структур промежности и восстановлению утраченных функций. Результаты проведенного хирургического лечения оценивались на основании как объективных данных: восстановление функции, создание отсутствовавшей анатомической структуры, уретрографии, компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии, так и на основании субъективных данных: внешний вид, отсутствие жалоб, удовлетворенность результатом. На основании накопленного опыта сформирован спектр хирургических операций, позволяющий решить задачи, возникающие перед хирургом в ходе реконструкции промежности у пациентов женского пола.

Результаты

Результатом анализа опыта, накопленного в ходе хирургической реконструкции промежности у пациентов жен-

ского пола является определенный, используемый спектр операций, выполняемый на базе отделения онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова.

Операции, применяемые для коррекции и формирования малых половых губ, включают в себя эстетическую лабиопластику, коррекцию формы капюшона клитора, формирование или реконструкция малых половых губ с использованием свободных кожных аутоотрансплантатов или методом ротационных лоскутов.

Лабиопластика может решать, как эстетические запросы пациентки, так и проблемы с травматизацией, ущемлением и натиранием тканей малых половых губ. В зависимости от анатомических особенностей, формы, длины и толщины малых половых губ возможно использование различных вариантов лабиопластики: краевой резекции, клиновидной резекции, подслизистой резекции [3]. Каждый из перечисленных методов имеет свои преимущества и недостатки позволяет скорректировать длину, форму малых половых губ, их толщину и внешний вид свободного края. Выбирать метод коррекции стоит исходя из пожеланий пациента, цели оперативного лечения, кровоснабжения, иннервации [4]. Малый объем хирургического вмешательства позволяет комбинировать лабиопластику с другими операциями в области промежности или в других областях тела.

Если ранее была выполнена лабиопластика с иссечением чрезмерного количества мягких тканей, это может привести к нарушению барьерной функции малых половых губ, к недостаточному закрытию ими входа во влагалище, что может быть причиной изменения микрофлоры влагалища, сухости [5]. Полное отсутствие малых половых губ может быть следствием врожденных нарушений, женского обрезания, травм. В таких случаях требуется удлинение имеющихся малых половых губ или создание последних при помощи трансплантации тканей, местнопластических операций.

Если дефицит мягких тканей носит односторонний характер, то возможно выполнить элонгацию малой половой губы материалом с контралатеральной. Если такая возможность отсутствует стоит прибегнуть к использованию ротационных лоскутов или методам смещения мягких тканей по плоскости.

В случаях, когда пластика местными тканями недостаточно эффективна возможно использование трансплантации аутологичных тканей. Донорским участком кожного трансплантата может выступать паховая складка, ягодичная складка, бедро. Для забора трансплантата слизистого эпителия может быть использована слизистая влагалища, слизистая щеки [2].

При выраженном рубцовом процессе иссечение рубцовой ткани также может улучшить мобильность мягких тканей промежности и привести к лучшему эстетическому и функциональному результату.

В случаях, когда пациент обращается с жалобами на недостаточный объем больших половых губ выполняется

трансплантация аутологичной жировой ткани в толщу больших половых губ [6]. Забор жировой ткани осуществляется в местах локального накопления подкожной жировой клетчатки, таких как внутренняя и наружная поверхность бедра, нижняя часть живота, фланки, колени. Объем трансплантируемой жировой ткани зависит от степени дефицита тканей в реципиентной зоне, объема жировой клетчатки в донорских зонах и предварительно обсуждается с пациентом. Трансплантация аутологичной жировой ткани в рубцово измененные участки позволяет улучшить качество рубцов и их мобильность, выровнять уровень поверхности гипотрофических рубцов с уровнем поверхности кожи, улучшить цвет рубцов [7].

Гипертрофия больших половых губ редко встречающееся состояние у пациентов. Иссечение избытка тканей позволяет скорректировать объем и форму больших половых губ. Удаленные ткани могут быть использованы для восполнения объема других анатомических областей.

Нередки случаи рубцового изменения наружного отверстия уретры, причиной которого могут быть травмы промежности и уретры, ятрогенные последствия выполненных хирургических вмешательств [8]. Пациенты предъявляют жалобы на затруднение при мочеиспускании, изменение напора и направления струи при мочеиспускании, циститы и уретриты. Рассечение спаек наружного отверстия уретры и бужирование избавиться от затруднения прохождения мочи при мочеиспускании. При включении наружного отверстия уретры в рубцовый процесс или перегиба уретры выполняется иссечение полоски слизистой вокруг наружного отверстия уретры в виде полумесяца с перемещением последнего и ушиванием операционной раны. Такой маневр позволяет избавиться от перегиба уретры, скорректировать направление струи мочи [9].

Встречаемые обширные дефекты покровных тканей промежности могут иметь несколько вариантов коррекции в зависимости от размеров и глубины имеющегося дефекта, состояния тканей смежных анатомических областей, навыков хирургической бригады [10].

В случае обширного повреждения тканей промежности, затрагивающего кожу и подкожную жировую клетчатку методом выбора, является трансплантация полнослойного или расщепленного кожного трансплантата для закрытия имеющегося дефекта большой площади. Активное кровоснабжение промежности способствует высокому проценту приживления аутологичной кожи и хорошему функциональному и эстетическому результату. Особое внимание следует уделить области вульвы, реконструкции малых половых губ. Донорскими зонами для забора больших по площади участков кожи могут выступать паховая складка, нижняя часть живота, внутренняя поверхность бедра [11].

Для замещения дефекта тканей кожи и подкожно-жировой клетчатки используются кожно-жировые или кожно-фасциальные лоскуты на сосудистой ножке, они позволяют восполнить большой объем ткани, имеют собственный источник кровоснабжения, что делает их автономными и независимыми от состояния сосудов промежности. Примерами таких лоскутов могут быть

нижний ягодичный лоскут IGAP [12], вертикальный лоскут прямой мышцы живота VRAM [10, 13, 14].

Если ситуация требует включения мышцы в состав лоскута для замещения дефекта тазового дна могут быть использованы лоскуты на основе нежной мышцы и лоскут на основе большой ягодичной мышцы. Следует учитывать, что использование лоскута на основе большой ягодичной мышцы ведет к снижению качества жизни пациентов за счет болевого синдрома при длительном нахождении в положении стоя [15].

Особняком стоит вопрос восстановления влагалища. При полных и частичных атрезиях, встречающихся при синдроме Майера-Рокитанского-Кюшнера стоит вопрос о создании влагалища, анатомически и функционально соответствующего естественному. Хирургическим вмешательством, призванным решить этот вопрос является вагинопластика.

Вагинопластика методом кольпосигмопозза позволяет создать влагалище путем перемещения и фиксации к промежности участка сигмовидной кишки. Для этого на операционном столе при помощи лапароскопической техники выполняется мобилизация нисходящей ободочной кишки до селезеночного угла, а также брыжейки сигмовидной кишки до верхней прямокишечной артерии. В зоне ректосигмоидного отдела кишка пересекается с помощью линейного степлера. Проксимальный конец мобилизуется с учетом строения и кровоснабжения. В предварительно намеченном участке преддверия влагалища хирургическим путем формируется канал в ректovesикальном пространстве, со стороны канала неовлагалища вводится расширитель Гегара, который дает возможность безопасно рассечь брюшину, после чего участок сигмовидной кишки помещается в сформированный канал на достаточную глубину. Восстанавливается непрерывность кишечника. Затем промежностный край низведенной кишки вскрывается, и подшивается к коже промежности. Раны ушиваются [16, 17].

Получаемое таким методом влагалище обладает как рядом преимуществ, так и недостатков.

К преимуществам можно отнести:

1. Возможность создания неовлагалища необходимой глубины.
2. Наличие естественной смазки неовлагалища.
3. Эластичность стенок неовлагалища и выстилка кишечным эпителием.
4. Отсутствие необходимости в заборе кожи для трансплантации, как следствие отсутствие рубцов в донорских зонах.
5. Отсутствие риска возникновения контрактур неовлагалища.

К недостаткам такой методики относятся:

1. Риски и осложнения, связанные с абдоминальным этапом: вероятность повреждения внутренних органов, несостоятельности кишечного анастомоза, неэффективности кровоснабжения неовлагалища и др.
2. Рубцы на передней брюшной стенке от лапараскопических доступов и минипапратомии.

3. Невозможность применения при наличии у пациента хронических воспалительных заболеваний кишечника.

4. Наличие специфического запаха секрета кишки.

Альтернативой такому методу служит формирование влагалища из аутологичной кожи. Для этого выполняется забор лоскутов кожи, донорские участки выбираются исходя из размеров формируемого неовлагалища, конституции пациента [18]. Для формирования влагалища возможно использование кожи полученной в результате проведения абдоминопластики, мастопексии или редукционной маммопластики путем забора кожи с участков заведомо подлежащих иссечению. После забора пластичного материала механическим путем удаляются волосные луковицы из гиподермы, сшиваются между собой имеющиеся кожные лоскуты и на подготовленном стенте (тугом валике, обернутом в сетчатую повязку) формируется дермальная выстилка неовлагалища, представляющая собой кожный цилиндр необходимой длины и диаметра с заглушенным концом обращенный гиподермой наружу. В предварительно намеченном участке преддверия влагалища хирургическим путем формируется полость в ректovesикальном пространстве, в сформированную полость помещается стент с подготовленным кожным футляром. Свободные края кожного футляра фиксируются к слизистой преддверия влагалища, после чего на 14 дней накладывается тугая повязка на область промежности [19].

К преимуществам такого метода относятся:

1. Незаметное расположение рубцов после забора кожи, или отсутствие дополнительных рубцов при симулированной эстетической операции.
2. Отсутствует необходимость вмешательства в брюшную полость и полость малого таза.
3. Отсутствие риска полного некроза влагалища
4. Относительная простота выполнения

К недостаткам метода относятся:

1. Размер влагалища ограничен количеством трансплантируемой кожи.
2. Необходимость дилатации полученного органа в течение 6 месяцев после операции.
3. Отсутствие естественной смазки.
4. Возможны незначительные участки некроза трансплантата, что приводит к дополнительному рубцеванию [20, 21].

Многие из представленных хирургических вмешательств выполняются при участии команды хирургов различных специальностей, что позволяет снизить время операции, а также повысить безопасность при выполнении манипуляций в смежных анатомических областях.

Выводы

Представленный спектр хирургических вмешательств позволяет эффективно и зачастую малотравматично решать различный спектр задач по хирургической коррекции и реконструкции промежности у женщин. Состояние мягких тканей промежности, с которыми сталкивается

хирург, могут иметь различный генез включая как острые повреждения мягких тканей промежности, ятрогенные состояния и осложнения после предшествующих хирургических вмешательств, так и врожденные дефекты, и патологии развития органов промежности и малого таза.

При возможности проведения хирургической коррекции различными методами стоит в первую очередь отдать предпочтение тому методу, который приведет к получению более подходящего как с точки зрения функциональности так и с точки зрения эстетики результату. При равнозначности методов с точки зрения результата в первую очередь используется более простое технически и менее травматичное для пациента хирургическое вмешательство, в таком случае при неудовлетворительном результате или возникновении осложнений возможно использование другой техники выполнения операции, имеющейся в арсенале.

Заключение

В настоящее время вопрос с реконструкцией промежности остро стоит у пациентов, столкнувшихся с данной проблемой. Лечение, предоставляемое на базе отделения онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, и отделения пластической хирургии Университетской клинической больницы №1 ФГАОВ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, является результатом многолетнего опыта и совместной работы междисциплинарной команды врачей. Увеличение количества отделений, внедряющих активное междисциплинарное взаимодействие хирургов различных специальностей позволит сделать доступнее реконструктивную хирургию промежности и других направлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Prasath V, Naides AI, Weisberger JS, Quinn PL, Ayyala HS, Lee ES, Girard AO, Chokshi RJ. Perineal reconstruction after radical pelvic surgery: A cost-effectiveness analysis. *Surgery*. 2023 Feb;173(2):521-528. doi: 10.1016/j.surg.2022.09.015. Epub 2022 Nov 20. PMID: 36418205.
2. Xu JG, Wu ML, Dai HY, Wang YC, Xue CY. Divisional Reconstruction Strategy: The Repair of Perineal Skin Defect After Tumor Resection. *Scand J Surg*. 2021 Mar;110(1):73-77. doi: 10.1177/1457496920903980. Epub 2020 Feb 7. PMID: 32031049.
3. Hayes JA, Temple-Smith MJ. What is the anatomical basis of labiaplasty? A review of normative datasets for female genital anatomy. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2021 Jun;61(3):331-338. doi: 10.1111/ajo.13298. Epub 2020 Dec 31. PMID: 33382090.
4. Wiśniewska-Ślepaczuk K, Pieczykolan A, Grzesik-Gąsior J, Wdowiak A. A Review of Aesthetic Gynecologic Procedures for Women. *Plast Surg Nurs*. 2021 Oct-Dec 01;41(4):191-202. doi: 10.1097/PSN.000000000000400. PMID: 34871285.
5. Propst K, Ferrando CA. Outcomes of labiaplasty in women with labial hypertrophy. *Int Urogynecol J*. 2021 May;32(5):1247-1251. doi: 10.1007/s00192-020-04621-w. Epub 2020 Nov 27. PMID: 33245385.
6. Aglamis SO, Sahin EA, Sahin T, Ekinci T, Kole E, Sahin EO, Sahin H, Aslan E. Comparison of Fat Transfer Combined with Plasma Energy and Only Fat Transfer Methods for Genital Rejuvenation. *Aesthetic Plast Surg*. 2024 Aug;48(16):3180-3186. doi: 10.1007/s00266-024-04088-w. Epub 2024 May 10. PMID: 38727844.
7. Abouzaid AM, El Mokadem ME, Aboubakr AK, Kassem MA, Al Shora AK, Solaiman A. Effect of autologous fat transfer in acute burn wound management: A randomized controlled study. *Burns*. 2022 Sep;48(6):1368-1385. doi: 10.1016/j.burns.2021.10.011. Epub 2021 Nov 1. PMID: 34906386.
8. Maetzold E, Takacs EB. Urethral Pathology in Women. *Curr Urol Rep*. 2022 Oct;23(10):225-234. doi: 10.1007/s11934-022-01109-6. Epub 2022 Sep 17. PMID: 36114996.
9. Istranov A.L. Problemye situacii i ih reshenie v plasticheskoy hirurgii urogenital'noy oblasti : Author. Diss. ... d-ra med nauk : 14.01.17 Hirurgiya [Problem situations and their solution in plastic surgery of the urogenital area: 14.01.17 "Surgery": Author. Diss. ... Dr. Med. sci.]. Moscow, 2015. 22 p. (in Russ.).
10. Westbom CM, Talbot SG. An Algorithmic Approach to Perineal Reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019 Dec 11;7(12):e2572. doi: 10.1097/GOX.0000000000002572. PMID: 32537311; PMCID: PMC7288874.
11. Che K, Wang K, Yuan Y, Li F, Li Q. Sub-regional skin grafting for perineal resurfacing after excision of superficial vulvar tumors: An excellent method to achieve an aesthetically pleasing appearance. *J Obstet Gynaecol Res*. 2023 Mar;49(3):1012-1018. doi: 10.1111/jog.15525. Epub 2022 Dec 19. PMID: 36535631.
12. Loree TR, Hempling RE, Eltabbakh GH, Recio FO, Piver MS. The inferior gluteal flap in the difficult vulvar and perineal reconstruction. *Gynecol Oncol*. 1997 Sep;66(3):429-34. doi: 10.1006/gyno.1997.4790. PMID: 9299257.
13. В.А. Коротков, Л.О. Петров, М.Р. Касымов и др. Хирургическое лечение рака вульвы с пластикой дефекта промежности VRAM-лоскутом. Клинический случай. Андрология и генитальная хирургия 2022;23(4):103–9. DOI: 10.17650/2070-9781-2022-23-4-103-109
14. Galbraith NJ, McCollum C, Di Mascio L, Lowrie J, Hinckley M, Lo S, Watson S, Telfer JRC, Roxburgh CS, Horgan PG, Chong PS, Quinn M, Steele CW. Effect of differing flap reconstruction strategies in perineal closure following advanced pelvic oncological resection: a retrospective cohort study. *Int J Surg*. 2023 Nov 1;109(11):3375-3382. doi: 10.1097/JS9.0000000000000617. PMID: 37678294; PMCID: PMC10651229.
15. Gultekin S, Gartrell R, Lu L, Croxford M, Faragher I, Chan STF, Yeung JMC. Outcomes of perineal reconstruction with inferior gluteal artery myocutaneous flaps and primary closure following abdominoperineal resection. *ANZ J Surg*. 2022 Nov;92(11):2968-2973. doi: 10.1111/ans.17769. Epub 2022 May 23. PMID: 35604223.
16. Yang L, Xu G, Tao K, Lv G, Wang Z. Laparoscopic Sigmoid Vaginoplasty for the Treatment of Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser Syndrome in a Single Center: 20 years' Experience. *Int Urogynecol J*. 2024 Jul;35(7):1503-1510. doi: 10.1007/s00192-024-05829-w. Epub 2024 Jun 13. PMID: 38869514; PMCID: PMC11315715.
17. Elgandashvili D, Kalantarov A, Gugeshashvili T. Mayer-rokitansky-kuster-hauser syndrome. laparoscopic sigmoid vaginoplasty for the treatment of vaginal agenesis – single center experience in georgia. case report. *Georgian Med News*. 2024 Sep;(354):129-138. PMID: 39580840.
18. Sabbagh P, Richard C, Bourillon A, Cornu JN, Leuret T, Morel-Journel N, Peyronnet B, Schirmann A, Fretton L, Madec FX. Penile inversion vulvo-vaginoplasty with scrotal graft for trans women: surgical technique

- and results of initial experience. *J Sex Med.* 2024 Nov 7:qdae135. doi: 10.1093/jsxmed/qdae135. Epub ahead of print. PMID: 39506912.
19. Bene NC, Ferrin PC, Xu J, Dy GW, Dugi D 3rd, Peters BR. Tissue Options for Construction of the Neovaginal Canal in Gender-Affirming Vaginoplasty. *J Clin Med.* 2024 May 8;13(10):2760. doi: 10.3390/jcm13102760. PMID: 38792302; PMCID: PMC11122258.
 20. Istranov A.L., Adamyan R.T., Reshetov I.V. *Metody hirurgicheskoy rekonstrukcii urogenital'noy oblasti po zhenskemu tipu (vaginoplastika) [Methods of surgical reconstruction of the urogenital area to the female type (vaginoplasty)].* Moscow, Poster-MGU, 2021. 41 p. (in Russ.).
 21. Garcia MM, Shen W, Zhu R, Stettler I, Zaliznyak M, Barnajian M, Cohen J, Sarin A, Nasseri Y. Use of right colon vaginoplasty in gender affirming surgery: proposed advantages, review of technique, and outcomes. *Surg Endosc.* 2021 Oct;35(10):5643-5654. doi: 10.1007/s00464-020-08078-2. Epub 2020 Oct 13. PMID: 33051762.

Информация об авторах:

Истранов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2). <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>. e-mail: istranov_a_l@staff.sechenov.ru

Тейфуков Сергей Нариманович – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2). <https://orcid.org/0000-0002-2127-7418>. e-mail: teyfukov_s_n@student.sechenov.ru

Исакова Юлия Игоревна – ассистент кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2). <https://orcid.org/0000-0001-7695-0078>. e-mail: isakova_yu_i@staff.sechenov.ru

Плотникова Мария Викторовна – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) (Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2). <https://orcid.org/0000-0001-9588-589X>. e-mail: plotnm@gmail.com

Information about the authors:

Istranov Andrey Leonidovich – MD, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery at the Institute of Clinical Medicine of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “The First I.M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University) (Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya str., 8, building 2). <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>. e-mail: istranov_a_l@staff.sechenov.ru

Teifukov Sergey Narimanovich is a postgraduate student at the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of the First Federal State Budgetary Educational Institution I.M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University) (Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya str., 8, building 2). <https://orcid.org/0000-0002-2127-7418>. e-mail: teyfukov_s_n@student.sechenov.ru

Yulia Igorevna Isakova – Assistant Professor at the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of the First Federal State Budgetary Educational Institution I.M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University) (Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya str., 8, building 2). <https://orcid.org/0000-0001-7695-0078>. e-mail: isakova_yu_i@staff.sechenov.ru

Plotnikova Maria Viktorovna – is a postgraduate student at the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery at the Institute of Clinical Medicine of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “The First I.M. Sechenov Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University) (Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya str., 8, building 2). <https://orcid.org/0000-0001-9588-589X>. e-mail: plotnm@gmail.com

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области»

В.И. Польшина, И.В. Решетов

Первый государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Россия

Контакты: Польшина Виктория Ивановна – polshina_v_i@staff.sechenov.ru

Представленная авторская программа дополнительного профессионального повышения квалификации «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области» разработана для врачей, оказывающих помощь пациентам с нарушениями периферических нервов челюстно-лицевой области с целью приобретения компетенций в совершенствовании и формировании практических умений и навыков в вопросах оказания хирургической помощи пациентам с повреждениями периферических нервов челюстно-лицевой области.

Для цитирования: Польшина В.И., Решетов И.В. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области» *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):37–42

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Program for Additional Professional Development "Surgical treatment of dysfunction of peripheral nerves of the maxillofacial region"

V.I. Polshina, I.V. Reshetov

First State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia

Contacts: Polshina Victoria Ivanovna – polshina_v_i@staff.sechenov.ru

Present author's Program for Additional Professional Development "Surgical treatment of dysfunction of peripheral nerves of the maxillofacial region" is developed for medical doctors, providing assistance to patients with disorders of peripheral nerves of the maxillofacial region in order to acquire competencies in improving and developing practical skills and abilities in providing surgical care to patients with damage to peripheral nerves of the maxillofacial region.

For citation: Polshina V.I., Reshetov I.V. Program for Additional Professional Development "Surgical treatment of dysfunction of peripheral nerves of the maxillofacial region". *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):37–42

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Актуальность программы

Сложность иннервации челюстно-лицевой области, и возникающие, в связи с этим дисфункциональные расстройства периферической нервной проводимости, приводят не только к функциональным расстройствам, но и к хроническим болевым синдромам, вызывающим стойкую потерю работоспособности, ухудшению качества жизни, а в некоторых случаях, приводят к летальному исходу пациента.

Стоит отметить, что в мировой практике, остро стоит вопрос о дисфункции периферических нервов ЧЛО. По

данным ВОЗ на 2023 год, наиболее распространенным видом являются мононевропатии лицевого и тройничного нервов, которые занимают 2-е место по частоте среди заболеваний периферической нервной системы. Заболеваемость колеблется в пределах от 15 до 540 случаев на 100 тыс. населения в разных странах мира.

Сравнительно высокая частота поражения периферических нервов челюстно-лицевой области, несомненно, обусловлена их топографо-анатомическими особенностями и отсутствием единого алгоритма в лечении и профилактике данных патологий. Таким образом, рост числа пациентов с дисфункциональными расстройствами

периферических нервов ЧЛО обуславливает актуальность программы.

Программа разработана для врачей–хирургов, врачей–челюстно-лицевых хирургов, врачей-косметологов, врачей-неврологов, врачей-оториноларингологов, врачей-офтальмологов, врачей-онкологов, врачей-пластических хирургов с целью их профессионального и личностного роста и развития, а также повышения качества оказываемой помощи.

Трудоемкость программы 36 часа, обучение очное с применением дистанционных образовательных технологий и симуляционного обучения.

Общая характеристика программы

- Цель программы:

Настоящая программа предназначена для повышения профессионального уровня знаний и умений медицинских работников с высшим медицинским образованием, оказывающих медицинскую помощь взрослым пациентам с дисфункцией периферической нервной системы челюстно-лицевой области и готовность к решению задач профессиональной деятельности.

- Нормативно-правовые основания разработки программы:

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области» трудоемкостью 36 академических часов (далее – Программа) сформирована в соответствии с требованиями:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29444);

Приказ Минздрава России от 02.05.2023 N 206н "Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.06.2023 N 73677) (Начало действия документа - 01.09.2023);

Приказ Минздравсоцразвития России от 23 июля 2010 г. N541н (ред. от 09.04.2018) «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2010 N 18247);

Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных

образовательных технологий при реализации образовательных программ" (зарегистрировано в Минюсте РФ 18 сентября 2017 г. Регистрационный N 48226);

Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 N ВК-1032/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов");

Приказ Минздравсоцразвития России от 15.05.2012 № 543н (в ред. от 21.02.2020 г.) «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2012 N 24726);

Приказ Минобрнауки России от 09.01.2023 N 18 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.69 Челюстно-лицевая хирургия" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.02.2023 N 72348);

Приказ Минобрнауки России от 25.08.2014 N 1080 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.38 Косметология (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.10.2014 N 34428);

Приказ Минобрнауки России от 02.02.2022 N 103 (ред. от 19.07.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.42 Неврология" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.03.2022 N 67707);

Приказ Минобрнауки России от 25.08.2014 N 1100 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.57 Онкология (уровень подготовки кадров высшей квалификации)" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.10.2014 N 34408);

Приказ Минобрнауки России от 02.02.2022 N 98 (ред. от 19.07.2022) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.59 Офтальмология" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.03.2022 N 67738);

Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 2 февраля 2022 г. N 99 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.58 Оториноларингология" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 11 марта 2022 г. Регистрационный N 67689)

Приказ Минобрнауки России от 25.08.2014 N 1084 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.08.42 Неврология (уровень подготовки кадров

высшей квалификации)" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2014 N 34462);

Приказ Минобрнауки России от 10.06.2022 N 547 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.60 Пластическая хирургия" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.07.2022 N 69240);

Приказ Минтруда России от 29.01.2019 г. N51н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-невролог" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.02.2019 г. N 53898);

Приказ Минтруда России от 04.08.2017 N 612н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-оториноларинголог" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2017 N 47967);

Приказ Минтруда России от 15.06.2020 N 337н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-челюстно-лицевой хирург" (Зарегистрировано в Минюсте России 17.07.2020 N 59002);

Приказ Минтруда России от 26.11.2018 N 743н (ред. от 26.12.2018) "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-хирург" (Зарегистрировано в Минюсте России 11.12.2018 N 52964);

Приказ Минтруда России от 02.06.2021 N 360н (ред. от 30.08.2023) "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-онколог" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.06.2021 N 64005);

Приказ Минтруда России от 13.01.2021 N 2н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-косметолог" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.04.2021 N 63072);

Приказ Минтруда России от 05.06.2017 N 470н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-офтальмолог" (Зарегистрировано в Минюсте России 26.06.2017 N 47191).

- Область профессиональной деятельности:
охрана здоровья граждан путем обеспечения оказания высококвалифицированной медицинской помощи в соответствии с установленными требованиями и стандартами в сфере здравоохранения
- Основная цель вида профессиональной деятельности:
профилактика, диагностика, лечение заболеваний и/или состояний, медицинская реабилитация, сохранение и укрепление здоровья пациентов вне зависимости от возраста, пола и характера заболевания. Оказание помощи взрослому населению по профилю "хирургия" амбулаторно и стационарно (в условиях, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение)
- Обобщенные трудовые функции:
оказание медицинской помощи взрослому населению (код А)
- Трудовые функции:
Проведение и контроль эффективности медицинской реабилитации пациентов с хирургическими заболеваниями-

ми и (или) состояниями и их последствиями, в том числе при реализации индивидуальных программ реабилитации или реабилитации инвалидов (А/03.8)

- Вид программы: практико-ориентированная
- Контингент обучающихся:
врач-хирург, врач-челюстно-лицевой хирург, врач-косметолог, врач-невролог, врач-оториноларинголог, врач-офтальмолог, врач-онколог, врач-пластический хирург.

Основная цель вида профессиональной деятельности для заданных специальностей: профилактика, диагностика и лечение заболеваний и (или) состояний, медицинская реабилитация пациентов. Обобщенные трудовые функции и трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом по основной и дополнительным специальностям по хирургии, челюстно-лицевой хирургии, косметологии, неврологии, онкологии, офтальмологии, оториноларингологии, пластической хирургии, в рамках профессиональных компетенций.

- Требования к уровню подготовки слушателей (категории слушателей):

Высшее образование:

- специалитет по специальности «Лечебное дело», «Педиатрия»;
- подготовка в ординатуре (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по специальностям «пластическая хирургия», «онкология», «неврология», «челюстно-лицевая хирургия», «оториноларингология», «офтальмология», «косметология», «хирургия».
- подготовка по программам профессиональной переподготовки по специальностям: «пластическая хирургия», «онкология», «неврология», «челюстно-лицевая хирургия», «оториноларингология», «офтальмология», «косметология», «хирургия».

(согласно Приказу Минздрава России от 02.05.2023 N 206н "Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием"

- Форма обучения, режим и продолжительность занятий
Очная форма обучения с применением дистанционных образовательных технологий и симуляционного обучения; 36 часов в неделю. Академический час – 45 мин.
- Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы удостоверение о повышении квалификации.

Планируемые результаты

Планируемые результаты обучения направлены на совершенствование профессиональных компетенций врачей: хирургов, врачей-челюстно-лицевых хирургов, врачей-косметологов, врачей-неврологов, врачей-оториноларингологов, врачей-офтальмологов, врачей-онкологов, врачей-пластических хирургов.

В планируемых результатах отражается преемственность с профессиональными стандартами, квалификационной характеристикой должности врач. Компетенции

подлежащие усовершенствованию: УК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9.

Учебный план

Учебный план дополнительной профессиональной программы повышения квалификации врачей «Хирургическое лечение дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области» 36 часов, очная форма, с применением дистанционных образовательных технологий и симуляционного обучения.

Содержание образовательной программы

Программа построена в соответствии с модульным принципом, структурными единицами модулей являются разделы. Каждый раздел дисциплины подразделяется на темы, каждая тема – на элементы.

Для формирования профессиональных компетенций, необходимых для оказания медицинской помощи пациентам, в программе отводятся часы на стажировку. Стажировка направлена на совершенствование специальных профессиональных умений и навыков.

- Цель стажировки: совершенствование компетенций по УК-1, ПК-2, ПК-8, ПК-9.

Описание стажировки: стажировка проводится на базе ООХМЛ УКБ№1, Сеченовского Университета.

Сроки проведения стажировки: согласно календарному плану.

Организационно-педагогические условия реализации программы

- Материально-техническое обеспечение

Ресурсная база – кафедра располагает собственными 2-мя учебными аудиториями для проведения лекций и семинаров и оборудованной аудиторией на базе передовой инженерной школой Сеченовского Университета, для проведения практико-ориентированных микрохирургических занятий, оснащенных симуляционным и учебным лечебно-диагностическим оборудованием, в котором с обучающимися отрабатываются практические навыки.

- Учебно-методическое обеспечение программы

По каждому учебному модулю программы представляется перечень материалов и непосредственно сами материалы, используемые в учебном процессе. Учебные пособия, изданные по отдельным модулям программы (Электронные оригинал-макеты). Профильная литература (гиперссылки на литературу, размещенную в доступе сети Интернет, либо электронные оригинал-макеты). Нормативно-правовые акты и иные электронные ресурсы: гиперссылки на организации, на сайтах которых размещены клинические рекомендации, национальные руководства, методические пособия, в том числе иностранные, и др.

Презентации по материалам учебных модулей. Видео-ролики и видео-лекции. Электронные учебно-методические материалы. Тесты входного/выходного тестирования. Перечень ситуационных задач с описанием. Перечень симуляционных практических задач с описанием

- Организация образовательного процесса:
Темы лекций:
- Периферическая иннервация лица – анатомические основы.
- Заболевания периферической иннервации лица.
- Повреждения периферической иннервации лица.
- Классификация заболеваний периферической иннервации лица.
- Классификация повреждений периферической иннервации лица.
- Этио-патогенез дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области.
- Клиническая картина дисфункции периферических нервов челюстно-лицевой области.
- Хирургические методы деиннервации.
- Хирургические методы реиннервации.
- Микрохирургическое восстановление целостности нервного волокна.
- Микрохирургическая нейрорафия.
- Прямые методы восстановления мимической дисфункции.
- Отсроченные методы реконструкции при мимической дисфункции.
- Основы реабилитации пациентов с мимической дисфункцией на разных сроках.
- Результаты проведенного лечения и их оценка.
- Темы практических занятий:
- Хирургические методы реиннервации.
- Микрохирургическое восстановление целостности нервного волокна.
- Микрохирургическая нейрорафия.

Требования к итоговой аттестации

Текущий контроль осуществляется в форме тестирования.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме тестирования.

Обучающийся допускается к итоговой аттестации после изучения дисциплин в объеме, предусмотренном учебным планом.

Итоговая аттестация по обучающей Программе проводится в форме зачета и должна выявлять теоретическую и практическую подготовку специалистов в соответствии с требованиями квалификационных характеристик и профессиональных стандартов. Итоговая аттестация проходит в 2 последовательных этапа и включает тестирование и собеседование.

Тестирование направлено на контроль и оценку знаний, умений, составляющих содержание профессиональных

компетенций. Тестирование проводится на платформе Портала. Тест считается пройденным, если число правильных ответов составляет более 70%. В этом случае врач допускается для прохождения следующих этапов итогового экзамена.

Ко II-му (собеседование) этапу слушатель допускается после успешного прохождения I-го этапа (тестирования).

Собеседование включает решения ситуационных задач (кейсов), направленное на оценку умений, составляющих содержание профессиональных компетенций врача. Оценка проводится по пятибалльной системе.

Таким образом, слушатель считается прошедшим итоговую аттестацию, если он успешно прошел все 2 этапа.

Литература

- 1 Общая врачебная практика: национальное руководство: в 2 т. – Т. 1 / под ред. О. Ю. Кузнецовой, О. М. Лесняк, Е. В. Фроловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – (Серия «Национальные руководства»). – 1024 с.: ил. – DOI: 10.33029/9704-5520-3-1VP-2020-1-1024.
- 2 Общая врачебная практика: национальное руководство: в 2 т. – Т. 2 / под ред. О. Ю. Кузнецовой, О. М. Лесняк, Е. В. Фроловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 992 с.: ил. – (Серия «Национальные руководства»). – DOI: 10.33029/9704-5521-0-2VP-2020-1-992.
- 3 Организация проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения. Методические рекомендации / О.М. Драпкина, Л.Ю. Дроздова, А.М. Калинина, П.В. Ипатов, В.А. Егоров, Е.С. Иванова, М.Г. Гамбарян, Р.А. Еганян, Н.С. Карамнова, Б.Э. Горный, С.А. Бойцов, О.Н. Ткачева, Н.К. Рунихина, Ю.В. Котовская, Р.Н. Шепель, Е.С. Булгаков. Издание 2-е. – М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, 2020. – 232 с.
- 4 Невропатия лицевого нерва // Частная неврология: учеб. пособие / под ред. М.М. Одинака. М.: Медицинское информационное агентство, 2009. С. 110–114. [Nevropatija licevogo nerva // Chastnaja nevrologija: ucheb. posobie / pod red. M.M. Odina. M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2009. S. 110–114 (in Russian)].
- 5 Tucker H.M., Nose Y. Fine control of reinnervated muscle. Dynamic rehabilitation of facial paralysis. ASAIO Transactions. 1999. Vol. 35 (3). P. 484–486.
- 6 Пшук Я.И., Чечельишская-Медведь Е.А. Паралич Белла (этиология, патогенез, клиника, течение, исход) // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1998. Т. 78. № 6. С. 837–845. [Pshuk Ja.I., Chechelyshskaja-Medved' E.A. Paralich Bella (etiologija, patogenez, klinika, techenie, ishod) // Zhurnal nevrologii i psihiatrii im. S.S. Korsakova. 1998. T. 78. № 6. S. 837–845 (in Russian)].
- 7 Анатомия человека [электронный ресурс]: учебник: в 2 т. Т. 1 / под ред. М.Р. Сапина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 528 с. [Anatomija cheloveka [jelektronnyj resurs]: uchebnik: v 2 t. T. 1 / pod red. M.R. Sapina. M.: GEOTAR-Media, 2013. 528 s. (in Russian)].
- 8 Никифоров А.С., Гусев Е.И. Клиническая неврология: руководство для врачей. М.: Медицина, 2009. [Nikiforov A.S., Gusev E.I. Klinicheskaja nevrologija: rukovodstvo dlja vrachej. M.: Medicina, 2009 (in Russian)].
- 9 Jackson C.G., Von Doersten P.G. The facial nerve. Current trends in diagnosis, treatment, and rehabilitation // Medical Clinics of North America. 2011. Vol. 83 (1). P. 179–195.
- 10 Шелеско А.А. Паралич лицевого нерва. М.: Медицина, 2001. 238 с. [Shelesko A.A. Paralich licevogo nerva. M.: Medicina, 2001. – 238 s. (in Russian)].
- 11 Бернадский, Ю.И. Травматология и восстановительная хирургия черепно-челюстно-лицевой области. М.: Медицинская литература, 1999. 456 с. [Bernadskij, Ju.I. Travmatologija i vosstanovitel'naja hirurgija cherepno-cheljustno-licevoj oblasti. M.: Medicinskaja literatura, 1999. 456 s. (in Russian)].
- 12 Калина В.О., Шустер М.А. Периферические параличи лицевого нерва. М.: Медицина, 1970. 207 с. [Kalina V.O., Shuster M.A. Perifericheskie paralichi licevogo nerva. M.: Medicina, 1970. 207 s. (in Russian)].
- 13 Гусев Е.И. Неврология. Национальное руководство. Краткое издание. ГЭОТАР-Медиа, 2014. 688 с. [Gusev E.I. Nevrologija. Nacional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie. GEOTAR-Media, 2014. 688 s (in Russian)].
- 14 Koes B.W., Scholten R.J., Mens J.M., Bouter L.M. Efficacy of Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs for Low Back Pain-A Systematic Review of Randomised Clinical Trials // Annals of the Rheumatic Dis. 1997. Vol. 56 (4). P. 214–223.
- 15 Ахмеджанова Л.Т., Солоха О.А., Строков И.А. Витамины группы В в лечении неврологических заболеваний // РМЖ. 2009. Т. 17 (11). С. 776–783. [Ahmedzhanova L.T., Soloha O.A., Strokov I.A. Vitaminy grupy V v lechenii nevrologicheskix zabolevanij // RMJ. 2009. T. 17 (11). S. 776–783 (in Russian)].
- 16 El Otmani H., Moutaouakil F., Midafi N. et al. Cobalamin deficiency: neurological aspects in 27 cases. Rev Neurol (Paris). 2009. Vol. 165 (3).
- 17 Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- 18 Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 (ред. от 15.11.2013) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29444);
- 19 Приказ Минздрава России от 02.05.2023 N 206н "Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.06.2023 N 73677) (Начало действия документа – 01.09.2023);
- 20 Приказ Минздравсоцразвития России от 23 июля 2010 г. N541н (ред. от 09.04.2018) «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников в сфере здравоохранения» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2010 N 18247);
- 21 Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (зарегистрировано в Минюсте РФ 18 сентября 2017 г. Регистрационный N 48226);

- 22 Письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 N ВК-1032/06 "О направлении методических рекомендаций" (вместе с "Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов");
- 23 Приказ Минздравсоцразвития России от 15.05.2012 № 543н (в ред. от 21.02.2020 г.) «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению» (Зарегистрировано в Минюсте России 27.06.2012 N 24726).
- 24 Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 сентября 2020 г. N 980н "Об утверждении Порядка осуществления мониторинга безопасности медицинских изделий" (Зарегистрировано в Минюсте России 02.11.2020 г. N 60697)
- 25 Приказ Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения от 15.02.2017 № 1071 "Об утверждении Порядка осуществления фармаконадзора"

Информация об источниках финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанного с данной работой.

Funding Information: Self-Initiated Research

The authors declare no conflicts of interest related to this work.

Информация об авторах:

Информация об авторах:

Польшина Виктория Ивановна – к.м.н. ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), Москва, Россия. polshina_v_i@staff.sechenov.ru

Игорь Владимирович Решетов – д.м.н., профессор, академик Российской академии наук, директор Института кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Information about the authors:

Polshina Victoria Ivanovna – MD, PhD, FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Reshetov Igor Vladimirovich – MD, Grand Ph.D. in Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of L.L. Levshin Institute of Cluster Oncology, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Indian Academy of Biomedical Science: Recent Activity

Hari S. Sharma

drhssharma@gmail.com



For citation: Hari S. Sharma. Indian Academy of Biomedical Science: Recent Activity. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):43–44

Indian Academy of Biomedical Sciences has been established in order to promote research in the field of translational sciences. The Academy has been registered under Societies Act 1860 of Government of India, with Registration No. 2826-2011-2012.

The Academy's main goal is to disseminate knowledge and promote academic excellence in the field of Biomedical Sciences. The Academy was formed with the vision, keen interest and efforts of several scientists from India and abroad.

Initially, the initiative to form the Academy was taken by Prof. Hari S. Sharma, Department of Pathology, UV University, Amsterdam, Netherlands. Prof. Sharma discussed the idea with Prof. Abbas Ali Mahdi during one of his visits to his laboratory at King George's Medical University, Lucknow, India. Thereafter Prof. Mahdi got the Academy registered at Lucknow on 7th February 2012.

Founders of the Academy are the following:

This year the new President of IABS was elected. Now the President is:



Prof. Hari S. Sharma,
Netherlands



Prof. Abbas Ali Mahdi,
Lucknow, India



Prof. Sadhana Sharma, Head, Dept.
of Biochemistry, AIIMS, Patna, India,

One of the significant event of the Academy activity in 2025 became the XIIIth International Conference of the Indian Academy of Biomedical Sciences (IABSCON-2025) on "Multi-Omics in Health and Disease" (<https://iabsccon2025.com>). The Conference was organized by the Department of Biochemistry at the All India Institute of Medical Sciences-Bhopal (AIIMS Bhopal) from 11th to 13th February 2025. The event was served as an international forum for scientific exchange across multiple disciplines, focusing on the latest advancements in biomedical research with both translational and basic approaches.

The themes of the Conference encompass various areas, including but not limited to:

- Metabolic and Cardiovascular Diseases
- Cancer Biology
- Infectious and Respiratory Diseases
- Neurosciences
- Immunology
- Drug Discovery and Nanotechnology
- Advances in Laboratory Medicine
- Precision Medicine
- Stem Cells and Tissue Engineering
- Biomaterials and Biosensors
- Computational Biology & Artificial Intelligence in Biomedicine
- Applications of Omics (Genomics, Proteomics, and Metabolomics) in Human Diseases

More than 500 delegates, including internationally renowned researchers and clinicians from India and abroad. The main objective of this conference is to foster the exchange of scientific information on frontier discoveries and innovations with significant human implications in biomedical sciences.

The following well known foreign specialist took participation: Prof. Hari S Sharma, Netherlands with the report titled Nanotechnology based advanced therapeutic strategies for targeting inflammatory cells in Chronic Respiratory Diseases, Prof. Julie D Saba, USA with the report titled "From gene discovery to gene therapy and beyond", Prof. Uday Kishore, UK, with the report "Surfactant protein D as an innate immune surveillance molecule", Prof. Pieter van de Woestijne, Netherlands with the report "Minimal Invasive Pediatric Congenital Cardiac Surgery", Prof. Elisabeth Deindl, Ludwig -Maximilians-Universität in Munich, Germany and many others. From Russian side the following well known scientists took participation: Prof. Oleg S. Medvedev (Lomonosov Moscow State University) with report "Direct and indirect effects of CoQ10 on the rat model of pulmonary hypertension", Dr. Denis Shashurin, with report "Composite contrast enhancement of implantable systems for photoncounting computed tomography studiesand" and Dr. Elena R. Pavlyukova with the report "Advanced Radio-Physical Approaches for Visualization of the Pathological Process in the Human Body". From Indian side representatives of Indian `medical universities (institutes) and Clinical Centres took very active participation. Academy has the Scientific Journal:

Editorial Board hopes that Russian scientists and young specialists will submit their paper for publication.

Indian Academy of Biomedical Science expresses the interest in cooperation with Russian institutions, specialized in biotechnology area (Medical Universities, Research and Clinical centers) and hope that Russian scientists and young specialists will take active participation in the future events organizing by IABS.



Индийская академия биомедицинских наук

Для цитирования: Hari S. Sharma. Индийская академия биомедицинских наук. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):43–44



Индийская академия биомедицинских наук была создана с целью содействия исследованиям в области трансляционных наук. Академия была зарегистрирована в соответствии с Законом об обществах 1860 года правительства Индии с регистрационным номером 2826-2011-2012.

Основной целью Академии является распространение знаний и содействие академическому совершенству в области биомедицинских наук. Академия была создана благодаря видению, живому интересу и усилиям нескольких ученых из Индии и из-за рубежа.

Первоначально инициатива создания Академии принадлежала профессору Хари С. Шарме, кафедра патологии, UV University, Амстердам, Нидерланды. Профессор Шарма обсудил эту идею с профессором Аббасом Али Махди во время одного из своих визитов в его лабораторию в King George's Medical University, Лакхнау, Индия. После этого профессор Махди зарегистрировал Академию в Лакхнау 7 февраля 2012 года.

В этом году был избран новый президент IABS. Теперь президентом является профессор Садна Шарма, заведующая кафедрой биохимии, AIIMS, Патна, Индия.

Одним из значимых событий деятельности Академии в 2025 году стала XIII Международная конференция Индийской академии биомедицинских наук (IABSCON-2025) на тему «Мульти-омика в здоровье и болезнях» (<https://iabscon2025.com>). Конференция была организована кафедрой биохимии Всеиндийского института медицинских наук в Бхопале (AIIMS Bhopal) с 11 по 13 февраля 2025 года. Мероприятие послужило международным форумом для научного обмена между представителями различных дисциплин, сосредоточившись на последних достижениях в области биомедицинских исследований как с трансляционными, так и с базовыми подходами.

Академия имеет собственный журнал. Российские ученые и специалисты приглашаются представить публикации.

Индийская академия биомедицинских наук выражает заинтересованность в сотрудничестве с российскими учреждениями, специализирующимися в области биотехнологий (медицинскими университетами, исследовательскими и клиническими центрами), и надеется, что российские ученые и молодые специалисты примут активное участие в будущих мероприятиях, организуемых IABS.

Hari S. Sharma, Professor, (Founder President, Indian Academy of Biomedical Sciences)
Erasmus MC, University Medical Center, Rotterdam, the Netherlands
e-mail: drhssharma@gmail.com

Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией суставов нижней конечности

Т.С. Жарикова, П.Г. Сафронов, А.С. Моисеенко,
К.И. Уразметова, Е.С. Кутин

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),
Москва, Россия

Контакты: Кутин Евгений Сергеевич – kutin-es@yandex.ru

Патология суставов нижней конечности, особенно в сложных случаях, часто требует комплексного лечения, включающего реконструктивные вмешательства. Традиционные методы реконструкции ограничены доступностью тканей для трансплантации и риском недостаточного кровоснабжения лоскутов. Реконструктивно-пластическая микрохирургия, позволяющая переносить свободные тканевые лоскуты с сосудистой ножкой, значительно расширяет возможности лечения таких патологий.

Ключевые слова: реконструктивно-пластическая микрохирургия, коленный сустав, голеностопный сустав, нижняя конечность

Для цитирования: Жарикова Т.С., Сафронов П.Г., Моисеенко А.С., Уразметова К.И., Кутин Е.С. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией суставов нижней конечности. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):45–47

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Use of reconstructive plastic microsurgery technologies in the treatment of patients with pathology of the joints of the lower limb

T.S. Zharikova, P.G. Safronov, A.S. Moiseenko,
K.I. Urazmetova, E.S. Kutin

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University
named after I.M. Sechenov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenov University),
Moscow, Russia

Contacts: Kutin Evgeniy Sergeevich – kutin-es@yandex.ru

Pathology of the pelvic limb joints, especially in complex cases, often requires complex treatment, including reconstructive interventions. Traditional methods of reconstruction are limited by the availability of tissues for transplantation and the risk of inadequate blood supply to the flaps. Reconstructive plastic microsurgery, which allows the transfer of free tissue flaps with a vascular pedicle, significantly expands the opportunities for treating such pathologies.

Key words: reconstructive plastic microsurgery, knee joint, ankle joint, pelvic limb

For citation: Zharikova T.S., Safronov P.G., Moiseenko A.S., Urazmetova K.I., Kutin E.S. Use of reconstructive plastic microsurgery technologies in the treatment of patients with pathology of the joints of the lower limb. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):45–47

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель. Изучить использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией суставов нижней конечности.

Материалы и методы. Были просмотрены несколько источников в базах данных PubMed и Киберленинка и др., из них отобраны 3 для включения в обзор.

Результаты и обсуждение. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями и заболеваниями коленного сустава представляет собой сложную задачу, особенно в случаях обширных повреждений мягких тканей, посттравматических дефектов, опухолевых поражений или неудачных предыдущих операций. Эти сложности наиболее выражены при планировании тотального эндопротезирования коленного сустава, несмотря на его высокую эффективность в восстановлении качества жизни. Традиционно, обширные рубцовые изменения, трофические нарушения и инфицированные раны считаются противопоказанием к эндопротезированию. Однако, развитие реконструктивно-пластической микрохирургии открывает новые перспективы в лечении данной категории пациентов, позволяя восстанавливать необходимые ткани и создавая условия для успешного выполнения эндопротезирования. В подавляющем большинстве случаев (98,5%) реконструктивно-пластические микрохирургические вмешательства на коленном суставе направлены на коррекцию патологических изменений мягких тканей. Чаще всего (84,1%) эти операции применяются в комплексе с другими высокотехнологичными ортопедическими вмешательствами, выступая неотъемлемой частью комплексной терапии. Тотальное эндопротезирование коленного сустава является преобладающим типом ортопедических операций в данной группе пациентов. Микрохирургические технологии могут применяться как подготовительный этап, сочетанно с эндопротезированием или для лечения послеоперационных осложнений, таких как инфекционно-некротические процессы. В структуре микрохирургических операций преобладает несвободная пластика островковыми кожно-фасциальными лоскутами (до 87%), наиболее часто используемым является задний лоскут голени (40%). Применение осевых островковых лоскутов бедра (23,3%) ограничено наличием рубцов и недостаточной ротацией. Свободная пересадка тканей обычно показана при дефектах площадью более 200 см².

Таким образом, реконструктивно-пластическая микрохирургия играет ключевую роль в расширении возможностей хирургического лечения пациентов с патологией коленного сустава, позволяя преодолевать традиционные ограничения и повышать эффективность высокотехнологичных ортопедических вмешательств [1].

Хирургическое лечение патологии голеностопного сустава представляет собой сложную задачу, обусловленную анатомическими особенностями, широким спектром патологии и многообразием хирургических вмешательств на костях и окружающих мягких тканях. Реконструктивно-пластическая микрохирургия (РПМ) в лечении данной патологии используется ограниченно, преимущественно для лечения хронического остеомиелита и замещения посттравматических дефектов мягких тканей. Несмотря на низкую частоту применения, операции РПМ в этой области характеризуются высокой сложностью, обусловленной частой необходимостью (до 39%) свободной пересадки тканевых комплексов из-за отсутствия местных пластических ресурсов. Настоящее исследование изучало возможности и перспективы применения РПМ в лечении патологии голеностопного сустава.

Результаты исследования показали:

1. РПМ преимущественно применяется как самостоятельный метод лечения (87,5%), с примерно равным использованием островковых лоскутов и свободной пересадки тканей.
2. Применение РПМ в комплексе с ортопедотравматологическими вмешательствами ограничено случаями замещения дефектов дистальной большеберцовой кости (метод Илизарова), лечения опухолей костей и купирования инфекционно-некротических осложнений после ортопедических операций.
3. У пациентов с многокомпонентной патологией голеностопного сустава существует высокая потребность (66,7-83,3%) в свободной пересадке кровоснабжаемых тканевых комплексов.
4. Дальнейшее развитие технологий эндопротезирования голеностопного сустава будет способствовать расширению применения РПМ у пациентов с многокомпонентной патологией. Таким образом, несмотря на ограниченное использование, РПМ играет важную роль в лечении сложных случаев патологии голеностопного сустава, особенно при необходимости обширной реконструкции тканей. Дальнейшее развитие как РПМ, так и эндопротезирования голеностопного сустава, обеспечит более широкое и эффективное применение этих методов в клинической практике [2].

Лечение патологии крупных суставов и околосуставных тканей активно развивается, применяя передовые хирургические методики. Однако использование реконструктивно-пластической микрохирургии (РПМ) в этой области недостаточно изучено. В настоящее время РПМ применяется преимущественно для ограниченных задач по замещению кожных и мягкотканых дефектов. Одновременно, наличие рубцов и трофических изменений ограничивает применение высокотехнологичных ортопедических вмешательств у пациентов с посттравматическими повреждениями, опухолями или неудовлетворительными результатами предыдущих операций.

Поэтому необходимо комплексное исследование применения РПМ в лечении патологии крупных суставов. В клинической практике выделяются четыре основные тактики применения РПМ в хирургическом лечении патологии крупных суставов:

1. Изолированное применение РПМ (57,4%): Эффективный метод лечения поражений околосуставных мягких тканей.
2. РПМ в комплексе с ортопедотравматологической помощью: расширяет возможности хирургического лечения, улучшая результаты ортопедических вмешательств, особенно при использовании массивных имплантатов.
3. Этапное лечение (14,3%): РПМ используется для подготовки к ортопедической операции, создавая благоприятные условия для заживления ран и восстановления функции.

4. Одномоментное применение РПМ и ортопедических технологий (16,2%): позволяет проводить органосохраняющие операции и способствует полному восстановлению функции. Высокая травматичность и необходимость строгих показаний ограничивают применение данной тактики. 5. Раннее применение РПМ при осложненном течении раневого процесса после операций на суставах (12,1%): способствует купированию инфекции и повышению вероятности сохранения имплантатов.

Таким образом, стратегическое применение РПМ в лечении патологии крупных суставов многообразно, расширяя возможности хирургического вмешательства и улучшая результаты лечения. Дальнейшие исследования необходимы для оптимизации применения РПМ в зависимости от специфики патологии и клинической ситуации [3].

Выводы. Реконструктивно-пластическая микрохирургия является ценным инструментом в лечении больных с тяжёлой патологией суставов нижней конечности. Применение этих технологий позволяет достичь значительных улучшений в результатах лечения и повысить качество жизни пациентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Кутянов Д.И., Рябов В.А. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2012. №1.
2. Кутянов Д.И., Родоманова Л.А. Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии при лечении пациентов с патологией области голеностопного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2013. №2 (68).
3. Кутянов Д.И., Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Современные подходы к использованию технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в системе лечения больных с патологией крупных суставов и околосуставных структур конечностей. *Травматология и ортопедия России*. 2012. №4.

Источники финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интереса

Sources of funding: initiative work

The authors declare no conflicts of interest

Информация об авторах:

Жарикова Татьяна Сергеевна к.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России; доцент кафедры нормальной анатомии с курсом топографической анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Сафронов Пётр Георгиевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Моисеенко Александр Александрович – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Уразметова Камилла Ильмировна – студентка 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Кутин Евгений Сергеевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Information about the authors:

Zharikova Tatyana Sergeevna – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Human Anatomy and Histology of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine under the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation; Associate Professor of the Department of Normal Anatomy with a Course of Topographic Anatomy and Operative Surgery of the Lomonosov Moscow State University. <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Safronov Petr Georgievich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Moiseenko Aleksandr Aleksandrovich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine under the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Urazmetova Kamilla Ilmirovna – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Kutin Evgeny Sergeevich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Наиболее частые осложнения хирургических и нехирургических методов лечения контрактуры Дюпюитрена: сравнительный анализ

М.С. Гудков, К.П. Князюкова, М.О. Куклина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия
Контакты: Гудков Максим Сергеевич – maksim-gudkov-2002@mail.ru

Контрактура Дюпюитрена является достаточно распространенной патологией, особенно среди населения североевропейских стран. В России заболеваемость также остается высокой, хотя точные эпидемиологические данные могут варьироваться в зависимости от региона. Заболевание чаще встречается у мужчин старше 50 лет, а его развитие связывают с генетической предрасположенностью, курением, злоупотреблением алкоголем, диабетом и другими факторами. Лечение контрактуры Дюпюитрена зависит от стадии заболевания и степени ограничения функции кисти. В начальных стадиях могут применяться консервативные методы, такие как физиотерапия, инъекции коллагеназы или кортикостероидов. Однако при прогрессировании заболевания и значительном ограничении движений пальцев требуется хирургическое вмешательство, включающее фасциэктомию или иглочатую фасциотомию. Несмотря на современные методы лечения, контрактура Дюпюитрена может сопровождаться осложнениями, такими как рецидивы заболевания, повреждение нервов и сосудов, а также послеоперационные рубцы. Поэтому важным аспектом является своевременная диагностика и выбор оптимальной тактики лечения для каждого пациента.

Ключевые слова: контрактура Дюпюитрена, хирургическое лечение, нехирургические методы лечения, осложнения

Для цитирования: Гудков М.С., Князюкова К.П., Куклина М.О. Наиболее частые осложнения хирургических и нехирургических методов лечения контрактуры Дюпюитрена: сравнительный анализ. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):48–50

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

The most frequent complications of surgical and nonsurgical methods of treatment of Dupuytren's contracture: a comparative analysis

M.S. Gudkov, K.P. Knyazukova, M.O. Kuklina

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia
Contacts: Gudkov Maxim Sergeevich – maksim-gudkov-2002@mail.ru

Dupuytren's contracture is a relatively common condition, particularly among populations in Northern Europe. In Russia, the prevalence remains high, although precise epidemiological data may vary by region. The disease is more frequently observed in men over the age of 40, and its development is associated with genetic predisposition, smoking, alcohol abuse, diabetes, and other factors. The treatment of Dupuytren's contracture depends on the stage of the disease and the degree of hand function impairment. In the early stages, conservative methods such as physiotherapy, collagenase injections, or corticosteroid injections may be used. However, with disease progression and significant limitation of finger movement, surgical intervention, including aponeurectomy or needle aponeurotomy, is required. Despite modern treatment methods, Dupuytren's contracture can be accompanied by complications such as disease recurrence, nerve and vascular damage, and postoperative scarring. Therefore, timely diagnosis and the selection of an optimal treatment strategy for each patient are crucial.

Key words: Dupuytren's contracture, surgical treatment, non-surgical treatments, complications

For citation: Gudkov M.S., Knyazukova K.P., Kuklina M.O. The most frequent complications of surgical and nonsurgical methods of treatment of Dupuytren's contracture: a comparative analysis. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):48–50

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Контрактура Дюпюитрена – это фиброзное изменение ладонной фасции, которое приводит к укорочению сухожилий и ограничению подвижности пальцев. Это заболевание чаще всего встречается у мужчин старше 50 лет и может существенно влиять на качество жизни пациентов. В последние годы разработаны различные методы лечения, включая как хирургические, так и нехирургические подходы. Выбор метода лечения зависит от степени выраженности заболевания, возраста пациента и наличия сопутствующих заболеваний.

Целью исследования является проведение сравнительного анализа наиболее частых осложнений, возникающих при хирургических и нехирургических методах лечения контрактуры Дюпюитрена, а также выявление лечения с наименьшим количеством осложнений.

Материалы и методы. Использованные методы систематического обзора литературы включали поиск публикаций в таких базах данных, как PubMed, Cochrane Library и Scopus с ключевыми словами "контрактура Дюпюитрена", "хирургическое лечение", "нехирургическое лечение" и "осложнения". Все собранные данные были проанализированы для определения частоты и характера осложнений по каждому методу лечения.

Исследование основано на анализе клинических данных пациентов, прошедших лечение контрактуры Дюпюитрена. Целью исследования является анализ и сравнение данных литературы об осложнениях таких методов лечения контрактуры Дюпюитрена, как хирургическая фасциэктомия, инъекции коллагеназы *Clostridium histolyticum* (СН) и перкутанная игольчатая фасциотомия (PNA). Для анализа использовались данные из 20 метаанализов и систематических обзоров отечественных и зарубежных коллег, опубликованных в период с 2021 по 2024 год.

Хирургические вмешательства, такие как открытая фасциэктомия, могут привести к ряду осложнений, включая инфекции, рецидив контрактуры, повреждение нервов и сосудов. Выявлено значительное количество осложнений при хирургическом лечении.[1].

В то же время нехирургические методы показывают свои собственные риски. Например, инъекции коллагеназы имеют высокую эффективность в коррекции сгибательных контрактур, однако они также связаны с повышенной частотой побочных эффектов – у 17% наблюдаемых пациентов сообщается о локальной болезненности и/или отеке в послеоперационном периоде [2].

Дополнительно результаты исследования по повторным инъекциям коллагеназы показали высокую эффективность в коррекции деформаций; однако также отмечалось увеличение числа неблагоприятных событий при повторных процедурах [3]. Перкутанная игольчатая фасциотомия также демонстрирует низкий уровень серьезных осложнений; тем не менее риск рецидива может достигать 30%. [3]

При сравнении различных методов лечения выяснилось, что после хирургического лечения значительно снижается количество рецидивов по сравнению с нехирургическими методами, однако также было отмечено более высокое количество серьезных осложнений.[4]

Долгосрочные результаты применения коллагеназы показали эффективность инъекций коллагеназы в уменьшении выраженности контрактуры, однако 12% пациентов столкнулись с побочными эффектами в виде локальной боли или отека.[5]

Перкутанная игольчатая фасциотомия показывает низкий уровень серьезных осложнений (менее 5%), но высокий процент рецидивов (до 30%) через год после процедуры.[6]

Выводы. Анализ показывает, что хирургические методы лечения имеют более высокий риск серьезных осложнений по сравнению с нехирургическими подходами. Однако выбор метода лечения должен учитывать индивидуальные характеристики пациента и степень выраженности контрактуры.

Заключение. Оптимизация подходов к лечению контрактуры Дюпюитрена требует дальнейших исследований для минимизации рисков осложнений и повышения качества жизни пациентов. Сравнительный анализ различных методов лечения поможет разработать более безопасные и эффективные стратегии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Raval P, Kulkarni K, Johnson N, Divall P, Nevill C, Sutton A, Dias J. Frequency and Reporting of Complications after Dupuytren Contracture Interventions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2025 Jan 1;155(1):115-125. doi:10.1097/PRS.00000000000011440. (https://journals.lww.com/plasreconsurg/abstract/2025/01000/frequency_and_reporting_of_complications_after.25.aspx)
2. Boe C, Blazar P, Iannuzzi N. Dupuytren Contractures: An Update of Recent Literature. *J Hand Surg Am.* 2021 Oct;46(10):896-906. doi:10.1016/j.jhsa.2021.07.005. ([https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(21\)00427-5/fulltext](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(21)00427-5/fulltext))
3. Legato JM, Gill MK, Coutelle NA, Nydick JA. Outcomes Following Repeat Collagenase Treatment of Dupuytren Contracture. *J Hand Surg Am.* 2024 Dec;49(12):1271.e1-1271.e4. doi: 10.1016/j.jhsa.2023.03.026. ([https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023\(23\)00180-6/abstract](https://www.jhandsurg.org/article/S0363-5023(23)00180-6/abstract))
4. Zhang Y., et al. (2022). "Surgical versus nonsurgical treatment for Dupuytren's contracture: A systematic review and meta-analysis." (<https://bmjopen.bmj.com/content/12/8/e059012>)
5. Li Z., et al. (2023). "Long-term outcomes following collagenase injection for Dupuytren's contracture: A multicenter study." ([https://www.jhsjournal.org/article/S0363-5023\(23\)00054-9/fulltext](https://www.jhsjournal.org/article/S0363-5023(23)00054-9/fulltext)).

6. Blau, Jared A. M.D., M.Ed.; Marks, Caitlin E. M.D.; Phillips, Brett T. M.D., M.B.A.; Hollenbeck, Scott T. M.D.. Disparities between Operative Time and Relative Value Units for Plastic Surgery Procedures. *Plastic and Reconstructive Surgery* 148(3):p 638-644, September 2021. | DOI: 10.1097/PRS.00000000000008276. (https://journals.lww.com/plasreconsurg/abstract/2021/09000/disparities_between_operative_time_and_relative.25.aspx)

Источники финансирования: инициативная работа.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Sources of financing: initiative work.

The authors declare no conflicts of interests.

Информация об авторах:

Гудков Максим Сергеевич – студент 5 курса ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. пирогова Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия. <https://orcid.org/0009-0005-3174-4963>

Князюкова Кристина Павловна – студент 5 курса ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. пирогова Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия. <https://orcid.org/0009-0009-4480-0169>

Куклина Мария Олеговна – студент 5 курса ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. пирогова Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия. <https://orcid.org/0009-0001-0209-3867>

Information about the authors:

Gudkov Maksim Sergeevich – 5th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0009-0005-3174-4963>

Knyazukova Kristina Pavlovna – 5th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0009-0009-4480-0169>

Kuklina Maria Olegovna – 5th-year student at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. <https://orcid.org/0009-0001-0209-3867>

Заккрытие дефектов мягких тканей пальцев кисти свободным лоскутом гипотенара

М.В. Вершков, Д.Н. Корнилов

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Иркутская область «Знак Почета» областная клиническая больница, Иркутск, Россия

Контакты: Вершков Максим Владимирович – MaximusV7@mail.ru

Свободные лоскуты гипотенара широко используются для реконструкции ладонных дефектов кисти и пальцев кисти. В данной статье мы представим наш опыт использования свободного лоскута гипотенара на основании общедоступных данных по этому лоскуту.

Ключевые слова: реконструкция кончиков пальца, свободный лоскут гипотенара, перфорантные лоскуты, реконструкция мягких тканей

Для цитирования: Вершков М.В., Корнилов Д.Н. Заккрытие дефектов мягких тканей пальцев кисти свободным лоскутом гипотенара. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):50–53

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Closure of soft tissue defects of the fingers hypothenar free flap

M.V. Vershkov, D.N. Kornilov

GBUZ IOKB Irkutsk regional clinical hospital, Irkutsk, Russia

Contacts: Vershkov Maxim Vladimirovich – MaximusV7@mail.ru

Hypothenar free flaps are widely used for reconstruction of volar hand and finger defects. In this article, we present our experience with the free hypothenar flap based on publicly available data on this flap.

Key words: fingertip reconstruction, hypotenar free flap, perforator flaps, soft tissue reconstruction

For citation: Vershkov M.V., Kornilov D.N. Closure of soft tissue defects of the fingers hypotenar free flap. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):50–53

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Главным принципом закрытия дефектов мягких тканей пальцев кисти является замещение наиболее похожими тканями с минимальной травматизацией донорской зоны. Использование похожих и смежных тканей важно, поскольку характеристики тыльной и ладонной поверхностей различаются. Восстановленная ткань должна быть устойчива к давлению. Также одним из решающих факторов в выборе метода замещения мягких тканей является одноэтапность оперативного вмешательства. Существует множество вариантов закрытия дефектов мягких тканей, одним из которых является замещение дефекта мягких тканей свободным лоскутом гипотенара.

Цель. Внедрить в практику способ лечения пациентов с дефектами мягких тканей пальцев кисти с использованием свободного лоскута гипотенара.

Материалы и методы. В ГБУЗ ИОКБ г. Иркутска за период с ноября 2024г. по февраль 2025г. было прооперировано 3 человека с выбором закрытия дефекта в пользу свободного лоскута гипотенара. Возраст пациентов составлял 26, 38 и 46 лет. У всех пациентов травма была бытовой.

Результаты. У всех пациентов было выполнено закрытие дефектов мягких тканей пальцев свободным лоскутом гипотенара. Операция выполнялась под проводниковой анестезией. Перед операцией выполнялось рентгенологическое исследование и доплерография сосудов кисти. Операция состояла из подготовки реципиентного места и выделения лоскута в косом направлении по ладонно-боковой поверхности гипотенара. В ходе оперативного вмешательства выполнялись следующие этапы: определение размеров дефекта, размеров лоскута, выделение сосудистой ножки, а именно общепальцевой артерии с отходящими перфорантами, ветви базилярной вены, забор лоскута и его укладка в область дефекта, наложение микрососудистых швов. Во всех случаях донорский дефект был ушит наложением первичного кожного шва.

Заключение. В ходе выполнения данного способа лечения было отмечено следующее, лоскут прост в исполнении, если вы обладаете достаточными навыками наложения микрососудистого шва. Данный лоскут имеет достаточно мелкий калибр сосудов, а также короткую сосудистую ножку, если осуществлять его забор лишь на перфорантных сосудах. Сравнительный анализ ближайших и отдаленных результатов показал, что применение свободного лоскута гипотенара сокращает срок восстановления пациентов, их возвращение в активному образу жизни и продолжении трудовой деятельности.

Introduction. The main principle of closing soft tissue defects of the fingers is replacement with the most similar tissues with minimal trauma to the donor area. The use of similar and adjacent tissues is important because the characteristics of the dorsal and volar surfaces are different. The recovered tissue must be pressure resistant. Also,



Рисунок 1. Предоперационный дизайн лоскута. Осью лоскута является линия проходящая от 4 межпальцевого промежутка до точки в 10 мм от гороховидной кости

Figure 1. Preoperative flap design. The flap axis indicates the line extending from the fourth web space to a point 10 mm from the ulnar side of the pisiform.



Рисунок 2 и 3. Выделение лоскута
Figure 2 and 3. Flap selection



Рисунок 4. Вид лоскута после микрососудистого этапа
Figure 4. View of the flap after the microvascular stage



Рисунок 5. Вид лоскута на 4е сутки после операции
Figure 5. View of the flap on the 4th day after surgery



Рисунок 6. Змесьца после операции
Figure 6. 3 months after surgery

one of the decisive factors in choosing a method of soft tissue replacement is the single-stage nature of the surgical intervention. There are many options for closing soft tissue defects, one of which is to replace the soft tissue defect with a hypothenar free flap.

Target. To introduce a practical method for treating patients with soft tissue defects of the fingers using the hypothenar free flap.

Materials and methods. In microsurgical department GBUZ IOKB for the period from November 2024. until February 2025 3 people were operated on with the choice of closing the defect in favor of a free hypothenar flap. The age of the patients was 26, 38 and 46 years. All patients had domestic trauma.

Results. All patients underwent closure of soft tissue defects of the fingers with a free hypothenar flap. The operation was performed under general anesthesia. Before the operation, an X-ray examination and Dopplerography of the vessels of the hand were performed. The operation consisted of preparing the recipient site and isolating the flap in an oblique direction along the palmolateral surface of the hypothenar. During the surgical intervention, the following steps were performed: determination of the size of the defect, the size of the flap, isolation of the vascular pedicle, namely the common digital artery with outgoing perforators, branches of the basilar vein, collection of the flap and its placement in the defect area, application of microvascular sutures. In all cases, the donor defect was sutured with a primary skin suture.

Conclusion. During the implementation of this method of treatment, the following was noted: the flap is easy to perform if you have skills in applying a microvascular suture. This flap has a fairly small caliber of vessels, as well as a short vascular pedicle, if it is harvested only on perforating vessels. A comparative analysis of short-term and long-term results showed that the use of a free hypothenar flap reduces the recovery period of patients, their return to an active lifestyle and continuation of work.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Oblique Axis Hypothenar Free Flaps: Tips for Harvesting Larger Flaps with Minimal Donor Site Morbidity* Sang Ho Oh, MD1 Jae In Chung, MD, PhD1 *Hand/Peripheral Nerve: Original Article* 279.
2. Omokawa S, Yajima H, Inada Y, Fukui A, Tamai S. A reverse ulnar hypothenar flap for finger reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2000;106(04):828–833.
3. Omokawa S, Ryu J, Tang JB, Han JS. Anatomical basis for a fasciocutaneous flap from the hypothenar eminence of the hand. *Br J Plast Surg* 1996;49(08):559–563.
4. Yamamoto T, Daniel BW, Kageyama T, et al. Expanding indication of free hypothenar flap transfer: sequential pedicled ulnar palm flap transfer to a relatively large hypothenar flap donor site. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2022;75(01):332–339.
5. Use of Distal Hypothenar Perforator Free Flaps for Pulp Defects Satoshi Kodaira, Keizo Fukumoto *The Journal of Hand Surgery (Asian-Pacific Volume)* 2020;25(1):20-25.

Источники финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интереса

Sources of funding: initiative work

The authors declare no conflicts of interest

Информация об авторах:

Вершков Максим Владимирович – врач травматолог ортопед микрохирургического отделения Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, Иркутск, Россия. MaximusV7@mail.ru

Корнилов Денис Николаевич – врач хирург высшей квалификационной категории, к.м.н., заведующий микрохирургического отделения Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Иркутская ордена «Знак Почета» областная клиническая больница, Иркутск, Россия

Information about the authors:

Vershkov Maxim Vladimirovich – traumatologist orthopedist of the microsurgical department GBUZ IOKB Irkutsk regional clinical hospital, Irkutsk, Russia

Kornilov Denis Nikolaevich – surgeon of the highest qualification category, candidate of medical sciences, head of the microsurgical department GBUZ IOKB Irkutsk regional clinical hospital, Irkutsk, Russia

Неинвазивный метод стимуляции блуждающего нерва – RAVANS

К.И. Уразметова, Е.С. Кутин, А.А. Моисеенко, П.Г. Сафронов, Т.С. Жарикова
ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия
Контакты: Кутин Евгений Сергеевич – Kutin-ES@yandex.ru

Ключевые слова: нейромодуляция, мозг, неврологические заболевания

Для цитирования: Уразметова К.И., Кутин Е.С., Моисеенко А.А., Сафронов П.Г., Жарикова Т.С. Неинвазивный метод стимуляции блуждающего нерва – RAVANS. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):53–58

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Noninvasive method of vagus nerve stimulation – RAVANS

K.I. Urazmetova, E.S. Kutin, A.A. Moiseenko, P.G. Safronov, T.S. Zharikova
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia
Contacts: Kutin Evgeny Sergeevich – Kutin-ES@yandex.ru

Key words: neuromodulation, brain, neurological diseases

For citation: Urazmetova K.I., Kutin E.S., Moiseenko A.A., Safronov P.G., Zharikova T.S. Noninvasive method of vagus nerve stimulation – RAVANS. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):53–58

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

RAVANS – перспективный неинвазивный метод нейромодуляции, стимулирующий афферентные волокна блуждающего нерва синхронно с дыханием. Он демонстрирует потенциал в лечении неврологических и психиатрических заболеваний. Данное исследование анализирует методы стимуляции блуждающего нерва на основе анализа научной литературы, с целью оптимизации RAVANS и разработки персонализированных методов лечения, учитывающих нейропластичность мозга.

Введение. RAVANS представляет собой многообещающий неинвазивный метод нейромодуляции, обладающий широким спектром потенциальных клинических применений. Его механизм действия, основанный на синхронизированной с дыханием стимуляции афферентных волокон блуждающего нерва, позволяет модулировать различные нейрофизиологические процессы, способствуя улучшению состояния пациентов с различными неврологическими и

психиатрическими заболеваниями. Дальнейшие исследования RAVANS, направленные на оптимизацию параметров стимуляции и расширение спектра клинических применений, могут привести к созданию новых эффективных методов лечения, значительно улучшающих качество жизни пациентов. Более того, глубокое понимание взаимодействия RAVANS с нейронными сетями, включая пластичность и реорганизацию аномальных нейронных цепей, открывает новые горизонты для разработки персонализированных методов лечения, учитывающих индивидуальные особенности пациентов и нейропластические возможности мозга.

Цель. Проанализировать методы стимуляции блуждающего нерва.

Материалы и методы. Анализ отечественной и международной литературы.

Результаты. Стимуляция блуждающего нерва (VNS) привлекла значительное внимание как перспективная биоэлектронная терапия. Имплантируемая стимуляция блуждающего нерва (VNS) представляет собой нейромодуляторный метод, который применяется для лечения резистентного к лечению большого депрессивного расстройства. Данный метод был разработан с целью воздействия на блуждающий нерв, который играет ключевую роль в регуляции различных функций организма, включая эмоциональное состояние. Однако, несмотря на свою эффективность, VNS является инвазивной процедурой, что подразумевает наличие хирургического вмешательства. Это, в свою очередь, связано с рисками, такими как побочные эффекты и хирургическая заболеваемость, что ограничивает его широкое применение в клинической практике [1, 2, 3].

В ответ на ограничения, связанные с VNS, был предложен неинвазивный аналог – чрескожная стимуляция ушного блуждающего нерва (taVNS). Этот метод направлен на ушную ветвь блуждающего нерва (ABVN) и представляет собой более безопасную альтернативу, позволяющую избежать хирургического вмешательства (Ellrich, 2011; Ventureyra, 2000) [4, 5]. Исследования показывают, что taVNS может оказывать влияние на центральную нервную систему, модулируя активность вагальных афферентов, которые находятся в ядре одиночного пути (NTS) ствола мозга. Это ядро является важным центром, отвечающим за интеграцию сенсорной информации и регуляцию вегетативных функций [6, 7].

Сигналы, исходящие из NTS, имеют проекции на моноаминергические ядра, такие как голубое пятно (LC) и дорсальные ядра шва (DRN). Эти ядра играют важную роль в регуляции настроения и стресса, так как они активно участвуют в производстве нейротрансмиттеров, таких как серотонин и норадреналин, которые влияют на эмоциональное состояние человека. Проекции этих ядер распространяются на различные области мозга, включая гипоталамус, миндалевидное тело, гиппокамп и префронтальную кору, что указывает на широкое влияние taVNS на системы, отвечающие за стрессовые реакции и эмоциональную регуляцию [8, 9, 10].

Многочисленные исследования показали, что VNS может вызывать антиноцицептивные эффекты. Исследования на крысиной модели связали стимуляцию вагальных афферентов с антиноцицепцией [11, 12]. Как исследования на животных [13], так и недавнее исследование на людях показывают, что во время активной VNS проноцицепция может возникать, когда интенсивность стимула низкая, но антиноцицептивные эффекты преобладают, когда интенсивность стимула высокая (невредная, обнаруживаемая стимуляция в диапазоне мА) [14]. Более того, Киршнер и др. обнаружили у людей, что хроническая VNS повышает болевые пороги как для тонического щипка, так и для тепловой боли, а также смягчает феномен нагнетания боли для механических стимулов [15, 16, 17].

Респираторно-управляемая стимуляция афферентного нерва ушной раковины блуждающего нерва (RAVANS) – это инновационный, неинвазивный метод нейромодуляции, представляющий собой значительный шаг вперед в лечении различных неврологических и психиатрических расстройств. В отличие от традиционной вагусной нервной стимуляции (VNS), требующей хирургической имплантации электродов, RAVANS использует транскутанную стимуляцию (taVNS) ушной раковины, при этом синхронизируя стимуляцию с дыханием пациента. Эта синхронизация является ключевым элементом эффективности RAVANS, усиливающим его воздействие на центральную нервную систему [18].

Механизм действия RAVANS основан на стимуляции афферентных волокон блуждающего нерва, расположенных в ушной раковине. Эти волокна передают сигналы в ядро одиночного тракта (NTS) ствола мозга, ключевую область, играющую центральную роль в регуляции вегетативной нервной системы и обработке сенсорной информации из внутренних органов. Стимуляция NTS через RAVANS приводит к каскаду нейрофизиологических эффектов, которые, в свою очередь, способствуют терапевтическому воздействию.

Один из основных механизмов RAVANS заключается в модуляции моноаминергических систем мозга, включая системы дофамина, серотонина и норадреналина. Эти нейромедиаторы играют критическую роль в регуляции настроения, боли, сна и когнитивных функций. RAVANS, посредством влияния на NTS и голубое пятно (locus coeruleus), область мозга, богатая норадренергическими нейронами, модулирует активность этих систем, что может объяснить его эффективность при лечении депрессии, тревожных расстройств и хронической боли.

Кроме того, RAVANS оказывает влияние на ГАМК-ергическую систему, играющую важную роль в регуляции возбудимости нейронов. Повышение активности ГАМК-ергических нейронов может способствовать снижению возбуждения и улучшению снижению болевых ощущений. Этот механизм особенно важен в контексте лечения хронической боли, включая хроническую боль в пояснице и мигрень.

Стимуляция блуждающего нерва через RAVANS также способствует снижению воспаления. Воспалительные процессы играют важную роль в патогенезе многих неврологических и психиатрических заболеваний. RAVANS,

модулируя активность иммунных клеток и высвобождение провоспалительных цитокинов, способствует уменьшению воспаления и, как следствие, улучшению симптомов заболевания. Этот эффект дополнительно усиливается синхронизацией стимуляции с дыханием, поскольку дыхание само по себе оказывает модулирующее влияние на воспалительные процессы.

Дыхание, интегрированное в RAVANS, играет не только вспомогательную роль, но и существенно усиливает терапевтический эффект. Регулярное и ритмичное дыхание активирует парасимпатическую нервную систему, что способствует снижению частоты сердечных сокращений, артериального давления и уровня стресса. Этот эффект усиливает действие стимуляции блуждающего нерва, позволяя достичь более выраженного терапевтического результата.

Клинические исследования показали эффективность RAVANS при лечении различных заболеваний. В частности, RAVANS демонстрирует обнадеживающие результаты при лечении хронической боли в пояснице, мигрени, депрессии, гипертонии и когнитивных расстройств. Механизмы действия RAVANS в этих случаях связаны с его влиянием на разные системы мозга, включая модуляцию болевых сигналов, регуляцию настроения и улучшение когнитивных функций.

Будущие исследования RAVANS направлены на оптимизацию параметров стимуляции, таких как частота, интенсивность и длительность импульсов, для достижения максимальной эффективности и минимизации побочных эффектов. Особенно перспективным направлением является применение RAVANS при лечении постинсультной дисфагии – расстройства глотания, которое часто возникает после инсульта. Стимуляция блуждающего нерва может способствовать восстановлению функции глотания, улучшая качество жизни пациентов.

Вывод: RAVANS представляет собой перспективный неинвазивный метод нейромодуляции, который может существенно изменить подход к лечению неврологических и психиатрических заболеваний. Его уникальный механизм действия, основанный на стимуляции блуждающего нерва в синхронизации с дыханием, открывает новые возможности для модуляции нейрофизиологических процессов и улучшения состояния пациентов. Дальнейшие исследования в этой области могут не только оптимизировать параметры стимуляции, но и расширить области клинические применения метода, что в свою очередь приведет к созданию более эффективных и персонализированных методов лечения. Глубокое понимание взаимодействия RAVANS с нейронными сетями также подчеркивает важность индивидуального подхода в терапии, учитывающего нейропластические возможности мозга и уникальные характеристики каждого пациента. Таким образом, RAVANS имеет потенциал не только для улучшения качества жизни пациентов, но и для совершенствования методов лечения в области неврологии и психиатрии.

RAVANS is a promising non-invasive neuromodulation method that stimulates the afferent fibers of the vagus nerve synchronously with breathing. It demonstrates potential in the treatment of neurological and psychiatric diseases. This study analyzes vagus nerve stimulation methods based on the analysis of scientific literature, with the aim of optimizing RAVANS and developing personalized treatments that take into account the neuroplasticity of the brain.

Introduction. RAVANS is a promising non-invasive neuromodulation method with a wide range of potential clinical applications. Its mechanism of action, based on synchronized with breathing stimulation of afferent fibers of the vagus nerve, allows modulating various neurophysiological processes, contributing to the improvement of patients with various neurological and psychiatric diseases. Further RAVANS research aimed at optimizing stimulation parameters and expanding the range of clinical applications may lead to new effective therapies that significantly improve patients' quality of life. Moreover, a deep understanding of the interaction of RAVANS with neural networks, including plasticity and reorganization of abnormal neural circuits, opens new horizons for the development of personalized therapies that take into account individual patient characteristics and neuroplastic capacity of the brain.

Objective. To analyze the methods of vagus nerve stimulation.

Materials and methods. Analysis of domestic and international literature.

Results. Vagus nerve stimulation (VNS) has attracted considerable attention as a promising bioelectronic therapy. Implantable vagus nerve stimulation (VNS) is a neuromodulatory technique that is used to treat treatment-resistant major depressive disorder. This method was developed to target the vagus nerve, which plays a key role in regulating various bodily functions, including emotional state. However, despite its effectiveness, VNS is an invasive procedure, which implies the presence of surgery. This, in turn, is associated with risks such as side effects and surgical morbidity, which limits its widespread use in clinical practice [1, 2, 3].

In response to the limitations associated with VNS, a non-invasive analog, percutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS), has been proposed. This method targets the auricular branch of the vagus nerve (ABVN) and provides a safer alternative that avoids surgical intervention (Ellrich, 2011; Ventureyra, 2000) [4, 5]. Studies show that taVNS can influence the central nervous system by modulating the activity of vagal afferents, which are located in the nucleus of the solitary pathway (NTS) of the brainstem. This nucleus is an important center responsible for the integration of sensory information and regulation of autonomic functions [6, 7].

Signals originating from the NTS have projections to monoaminergic nuclei such as the locus coeruleus (LC) and dorsal suture nuclei (DRN). These nuclei play an important role in the regulation of mood and stress as they are actively involved in

the production of neurotransmitters such as serotonin and norepinephrine, which affect the emotional state of an individual. The projections of these nuclei extend to various brain regions including the hypothalamus, amygdala, hippocampus and prefrontal cortex, indicating the broad influence of taVNS on the systems responsible for stress responses and emotional regulation [8, 9, 10].

Numerous studies have shown that VNS can induce antinociceptive effects. Studies in a rat model have linked stimulation of vagal afferents to antinociception [11, 12]. Both animal studies [13] and a recent human study show that during active VNS, pronociception may occur when stimulus intensity is low, but antinociceptive effects predominate when stimulus intensity is high (non-harmful, detectable stimulation in the mA range) [14]. Moreover, Kirschner et al. found in humans that chronic VNS increases pain thresholds for both tonic pinch and thermal pain, as well as mitigates the phenomenon of pain depression for mechanical stimuli [15, 16, 17].

Respiratory-guided vagus auricular afferent nerve stimulation (RAVANS) is an innovative, non-invasive neuromodulation technique that represents a significant step forward in the treatment of a variety of neurological and psychiatric disorders. Unlike traditional vagus nerve stimulation (VNS), which requires surgical implantation of electrodes, RAVANS uses transcutaneous stimulation (taVNS) of the auricle while synchronizing the stimulation with the patient's breathing. This synchronization is a key element in the efficacy of RAVANS, enhancing its effects on the central nervous system [18].

The mechanism of action of RAVANS is based on stimulation of afferent fibers of the vagus nerve located in the auricle. These fibers transmit signals to the nucleus of the solitary tract (NTS) of the brainstem, a key region that plays a central role in the regulation of the autonomic nervous system and the processing of sensory information from internal organs. Stimulation of the NTS via RAVANS leads to a cascade of neurophysiological effects that in turn contribute to therapeutic effects.

One of the primary mechanisms of RAVANS involves modulation of the brain's monoaminergic systems, including the dopamine, serotonin, and norepinephrine systems. These neurotransmitters play critical roles in the regulation of mood, pain, sleep, and cognitive function. RAVANS, through its effects on the NTS and locus coeruleus, an area of the brain rich in noradrenergic neurons, modulates the activity of these systems, which may explain its effectiveness in treating depression, anxiety disorders and chronic pain.

In addition, RAVANS affects the GABAergic system, which plays an important role in the regulation of neuronal excitability. Increasing the activity of GABAergic neurons may help to reduce excitation and improve pain relief. This mechanism is particularly important in the context of treating chronic pain, including chronic low back pain and migraine.

Stimulation of the vagus nerve through RAVANS also helps to reduce inflammation. Inflammatory processes play an important role in the pathogenesis of many neurological and psychiatric diseases. RAVANS, by modulating immune cell activity and the release of pro-inflammatory cytokines, helps to reduce inflammation and consequently improve disease symptoms. This effect is further enhanced by synchronizing stimulation with respiration, as respiration itself has a modulatory effect on inflammatory processes.

Breathing integrated into RAVANS not only plays a supporting role, but also significantly enhances the therapeutic effect. Regular and rhythmic breathing activates the parasympathetic nervous system, which helps to reduce heart rate, blood pressure and stress levels. This effect reinforces the effect of vagus nerve stimulation, allowing a more pronounced therapeutic result.

Clinical studies have demonstrated the efficacy of RAVANS in the treatment of various diseases. In particular, RAVANS has shown encouraging results in the treatment of chronic low back pain, migraine, depression, hypertension and cognitive disorders. The mechanisms of action of RAVANS in these cases are related to its effects on different brain systems, including modulation of pain signals, mood regulation and cognitive improvement.

Future RAVANS research aims to optimize stimulation parameters such as pulse frequency, intensity, and duration to maximize efficacy and minimize side effects. A particularly promising area is the use of RAVANS in the treatment of post-stroke dysphagia, a swallowing disorder that often occurs after stroke. Vagus nerve stimulation can help restore swallowing function, improving patients' quality of life.

Conclusion. RAVANS is a promising non-invasive neuromodulation method that may significantly change the approach to the treatment of neurological and psychiatric diseases. Its unique mechanism of action, based on vagus nerve stimulation in synchronization with breathing, opens new possibilities for modulating neurophysiological processes and improving patients' condition. Further research in this area may not only optimize stimulation parameters, but also expand the clinical applications of the method, which in turn will lead to the creation of more effective and personalized therapies. A deeper understanding of the interaction of RAVANS with neural networks also emphasizes the importance of a personalized approach to therapy that takes into account the neuroplastic capacity of the brain and the unique characteristics of each patient. Thus, RAVANS has the potential not only to improve patients' quality of life, but also to revolutionize treatments in the fields of neurology and psychiatry.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aaronson ST, Sears P, Ruvuna F, Bunker M, Conway CR, Dougherty DD, Reimherr FW, Schwartz TL, Zajecka JM. A 5-Year Observational Study of Patients With Treatment-Resistant Depression Treated With Vagus Nerve Stimulation or Treatment as Usual: Comparison of Response, Remission,

- and Suicidality. *Am J Psychiatry*. 2017 Jul 1;174(7):640-648. doi: 10.1176/appi.ajp.2017.16010034. Epub 2017 Mar 31. Erratum in: *Am J Psychiatry*. 2017 Sep 1;174(9):907. doi: 10.1176/appi.ajp.2017.1749correction. PMID: 28359201.
2. Daban C, Martinez-Aran A, Cruz N, Vieta E. Safety and efficacy of Vagus Nerve Stimulation in treatment-resistant depression. A systematic review. *J Affect Disord*. 2008 Sep;110(1-2):1-15. doi: 10.1016/j.jad.2008.02.012. Epub 2008 Mar 28. PMID: 18374988.
 3. Nemeroff CB, Mayberg HS, Kahl SE, McNamara J, Frazer A, Henry TR, George MS, Charney DS, Brannan SK. VNS therapy in treatment-resistant depression: clinical evidence and putative neurobiological mechanisms. *Neuropsychopharmacology*. 2006 Jul;31(7):1345-55. doi: 10.1038/sj.npp.1301082. Epub 2006 Apr 19. Erratum in: *Neuropsychopharmacology*. 2006 Oct;31(10):2329. PMID: 16641939.
 4. Garcia RG, Cohen JE, Stanford AD, Gabriel A, Stowell J, Aizley H, Barbieri R, Gitlin D, Napadow V, Goldstein JM. Respiratory-gated auricular vagal afferent nerve stimulation (RAVANS) modulates brain response to stress in major depression. *J Psychiatr Res*. 2021 Oct;142:188-197. doi: 10.1016/j.jpsychires.2021.07.048. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34365067; PMCID: PMC8429271.
 5. Ventureyra EC. Transcutaneous vagus nerve stimulation for partial onset seizure therapy. A new concept. *Childs Nerv Syst*. 2000 Feb;16(2):101-2. doi: 10.1007/s003810050021. PMID: 10663816.
 6. Frangos E, Ellrich J, Komisaruk BR. Non-invasive Access to the Vagus Nerve Central Projections via Electrical Stimulation of the External Ear: fMRI Evidence in Humans. *Brain Stimul*. 2015 May-Jun;8(3):624-36. doi: 10.1016/j.brs.2014.11.018. Epub 2014 Dec 6. PMID: 25573069; PMCID: PMC4458242.
 7. Sclocco R, Garcia RG, Gabriel A, Kettner NW, Napadow V, Barbieri R. Respiratory-gated Auricular Vagal Afferent Nerve Stimulation (RAVANS) effects on autonomic outflow in hypertension. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2017 Jul;2017:3130-3133. doi: 10.1109/EMBC.2017.8037520. PMID: 29060561.
 8. Kraus MF, Susmaras T, Caughlin BP, Walker CJ, Sweeney JA, Little DM. White matter integrity and cognition in chronic traumatic brain injury: a diffusion tensor imaging study. *Brain*. 2007 Oct;130(Pt 10):2508-19. doi: 10.1093/brain/awm216. Epub 2007 Sep 14. PMID: 17872928.
 9. Sclocco R, Garcia RG, Kettner NW, Isenburg K, Fisher HP, Hubbard CS, Ay I, Polimeni JR, Goldstein J, Makris N, Toschi N, Barbieri R, Napadow V. The influence of respiration on brainstem and cardiovascular response to auricular vagus nerve stimulation: A multimodal ultrahigh-field (7T) fMRI study. *Brain Stimul*. 2019 Jul-Aug;12(4):911-921. doi: 10.1016/j.brs.2019.02.003. Epub 2019 Feb 10. PMID: 30803865; PMCID: PMC6592731.
 10. Badran BW, Dowdle LT, Mithoefer OJ, LaBate NT, Coatsworth J, Brown JC, DeVries WH, Austelle CW, McTeague LM, George MS. Neurophysiologic effects of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) via electrical stimulation of the tragus: A concurrent taVNS/fMRI study and review. *Brain Stimul*. 2018 May-Jun;11(3):492-500. doi: 10.1016/j.brs.2017.12.009. Epub 2017 Dec 29. PMID: 29361441; PMCID: PMC6487660.
 11. Ren K, Randich A, Gebhart GF. Vagal afferent modulation of spinal nociceptive transmission in the rat. *J Neurophysiol*. 1989;62(2):401-15. doi: 10.1152/jn.1989.62.2.401.
 12. Ren K, Zhuo M, Randich A, Gebhart GF. Vagal afferent stimulation-produced effects on nociception in capsaicin-treated rats. *J Neurophysiol*. 1993;69(5):1530-40. doi: 10.1152/jn.1993.69.5.1530.
 13. Randich A, Gebhart GF. Vagal afferent modulation of nociception. *Brain Res Brain Res Rev*. 1992;17(2):77-99. doi: 10.1016/0165-0173(92)90009-b.
 14. Ness TJ, Fillingim RB, Randich A, Backensto EM, Faught E. Low intensity vagal nerve stimulation lowers human thermal pain thresholds. *Pain*. 2000;86(1-2):81-5. doi: 10.1016/s0304-3959(00)00237-2.
 15. Kirchner A, Birklein F, Stefan H, Handwerker HO. Left vagus nerve stimulation suppresses experimentally induced pain. *Neurology*. 2000;55(8):1167-71. doi: 10.1212/wnl.55.8.1167.
 16. Kirchner A, Stefan H, Bastian K, Birklein F. Vagus nerve stimulation suppresses pain but has limited effects on neurogenic inflammation in humans. *Eur J Pain*. 2006;10(5):449-55. doi: 10.1016/j.ejpain.2005.06.005.
 17. Napadow V, Edwards RR, Cahalan CM, Mensing G, Greenbaum S, Valovska A, Li A, Kim J, Maeda Y, Park K, Wasan AD. Evoked pain analgesia in chronic pelvic pain patients using respiratory-gated auricular vagal afferent nerve stimulation. *Pain Med*. 2012 Jun;13(6):777-89. doi: 10.1111/j.1526-4637.2012.01385.x. Epub 2012 May 8. PMID: 22568773; PMCID: PMC3376238.
 18. Han Z, Zhang C, Cheng K, Chen Y, Tang Z, Chen L, Ni J, Wang Z. Clinical application of respiratory-gated auricular vagal afferent nerve stimulation. *Neuroscience*. 2024 Nov 28;565:117-123. doi: 10.1016/j.neuroscience.2024.11.065. Epub ahead of print. PMID: 39615649.

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Initiative work

No interest conflict

Информация об авторах:

Уразметова Камилла Ильмировна – студентка 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Кутин Евгений Сергеевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Моисеенко Александр Александрович – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Сафронов Пётр Георгиевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Жарикова Татьяна Сергеевна — к.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России; доцент кафедры нормальной анатомии с курсом топографической анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Information about the authors:

Urazmetova Kamilla Ilmirovna – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, FGAOU VO I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Kutin Evgeny Sergeevich – 2nd year student, Institute of Clinical Medicine N.V. Sklifosovsky FGAOU VO I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) of the Ministry of Health of Russia. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Moiseenko Alexander Alexandrovich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Safronov Peter Georgievich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Zharikova Tatiana Sergeevna – MD, PhD, Associate Professor, Department of human anatomy and histology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Associate Professor, Department of normal anatomy with a course of topographic anatomy and operative surgery of Lomonosov Moscow State University. <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Сравнение результатов реконструкции DIEAP и fTRAM лоскутами при раке молочной железы

Е.И. Баканева, А.Э. Киселева

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Контакты: Баканева Евгения Игоревна – e-mail: e.bakaneva02@mail.ru

Использование аутологичных лоскутов передней брюшной стенки в реконструктивно-пластической хирургии молочной железы на сегодняшний день получило очень широкое распространение и активно применяется в большинстве крупных медицинских центров. Статья посвящена рассмотрению и сравнению методик реконструкции молочной железы DIEAP и fTRAM лоскутами передней брюшной стенки, описанию их преимуществ и недостатков.

Ключевые слова: DIEAP лоскут, fTRAM лоскут, реконструкция, молочная железа

Для цитирования: Баканева Е.И., Киселева А.Э. Сравнение результатов реконструкции DIEAP и fTRAM лоскутами при раке молочной железы. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):58–60

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

The comparison of the results of DIEAP and FTRAM reconstructive treatment with flaps for breast cancer

E.I. Bakaneva, A.E. Kiseleva

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Bakaneva Evgeniya Igorevna – e-mail: e.bakaneva02@mail.ru

The use of autologous anterior abdominal flaps in reconstructive-plastic breast surgery has become very widespread and is actively used in most major medical centers. The article is devoted to the review and comparison of DIEAP and fTRAM breast reconstruction techniques using anterior abdominal flaps, describing their advantages and disadvantages.

Key words: DIEAP flap, fTRAM flap, reconstruction, breast

For citation: Bakaneva E.I., Kiseleva A.E. The comparison of the results of DIEAP and fTRAM reconstructive treatment with flaps for breast cancer. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):58–60

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Лоскуты из передней брюшной стенки на сегодняшний день остаются «золотым стандартом» в реконструктивно-пластической хирургии молочной железы. Их применение позволяет достичь более естественного эстетического результата, а также контурирования тела на донорском участке, в сравнении с реконструкцией с помощью экспандеров и эндопротезов. [1, 9, 10] Наиболее часто в реконструктивно-пластической хирургии молочной железы применяются лоскут на основе перфоранта нижней эпигастральной артерии (DIEAP лоскут) и поперечный свободный кожно-мышечный лоскут на прямой мышце живота (fTRAM лоскут). Несмотря на то, что методика реконструкции DIEAP лоскутом более новая, fTRAM лоскут имеет ряд преимуществ, обеспечивающих его активное применение в реконструктивной хирургии молочной железы и по сей день. [2, 3, 9] Поэтому мы решили провести исследование, целью которого стало сравнение исходов реконструкции молочной железы аутологичными DIEAP и TRAM лоскутами передней брюшной стенки.

Материалы и методы. Был проведён поиск литературы в электронных базах данных PubMed, Web of Science и Cyberleninka. Для обзора отбирались статьи, опубликованные в период с 2019 по 2024 год, которые представляли собой литературные обзоры, систематические обзоры, метаанализы и ретроспективные одноцентровые исследования. Для поиска материала использовались следующие комбинации ключевых слов: «DIEAP лоскут», «TRAM лоскут» и «осложнения реконструкции».

Выводы. В исследованиях, описывающих осложнения реконструкции молочной железы DIEAP и fTRAM лоскутами, сообщается о более высоком риске выпячивания передней брюшной стенки ($OR= 2.87$, 95% CI 1.73–4.00) и более высокой частоте инфекционных осложнений послеоперационной раны ($OR= 1.67$, 95% CI 1.23–2.27) при использовании fTRAM лоскута, однако для DIEAP лоскутов риск потери лоскута ($OR= 2.67$, 95% CI 1.00–4.34) и частота жирового некроза ($OR= 2.10$, 95% CI 0.87–5.10) оказался выше, данные по частоте послеоперационных гематом и сером и -замедлению заживления раны в большинстве из рассмотренных исследований оказались статистически незначимыми. [3–5, 8, 10] Среди преимуществ fTRAM лоскута многие авторы выделяют лучшее кровоснабжение лоскута за счёт обильного кровоснабжения мышцы, использующейся для его формирования, возможность одномоментного проведения реконструкции с мастэктомией, меньшее время операции. К недостаткам же относят более длительные сроки госпитализации и возможность снижения чувствительности нижней части живота. [1, 6, 7] При реконструкции молочной железы DIEAP лоскутами отмечается меньшая частота осложнений на донорском участке и более быстрое восстановление после операции, однако перед оперативным вмешательством требуется более тщательная подготовка, возникает необходимость в использовании сложной микрохирургической техники, а также данная методика не применима у женщин с дефицитом жировой ткани в нижних отделах живота [1, 6, 7].

Заключение. Выбор метода реконструкции молочной железы определяется индивидуальными особенностями пациента (предпочтениями пациента, типом телосложения) и возможностями хирурга (наличием необходимого оснащения и опыта). Оба рассмотренных метода реконструкции аутологичными лоскутами имеют свои преимущества и недостатки, однако всё возрастающий интерес к использованию лоскутов передней брюшной стенки в реконструктивно-пластической хирургии молочной железы ведёт к совершенствованию техники выполнения таких операций и снижению количества осложнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуадзе ИС., Зикийраходжаев АД., Сухотько АС., Старкова МВ., Усов ФН., Багдасарова ДВ., Джабраилова ДШ. Реконструкция молочной железы с использованием лоскута на перфоранте глубокой нижней эпигастральной артерии (DIEP-FLAP). *ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ*. КиберЛенинка. <https://cyberleninka.ru/article/n/rekonstruktsiya-molochnoy-zhelezy-s-ispolzovaniem-loskuta-na-perforante-glubokoy-nizhney-epigastralnoy-arterii-diep-flap-istoriya>. Published 2021.
2. Синельников МЕ, Старцева ОИ, Мельников ДВ, Иванов СИ. Микрососудистые аспекты реваскуляризации перфорантного нижнего эпигастрального лоскута при реконструкции молочных желез. <https://cyberleninka.ru/article/n/mikrososudistye-aspekty-revaskulyarizatsii-perforantnogo-nizhnego-epigastralnogo-loskuta-pri-rekonstruktsii-molochnyh-zhelez>. Published 2019.
3. He WY, El Eter L, Yesantharao P, et al. Complications and Patient-reported Outcomes after TRAM and DIEP Flaps: A Systematic Review and Meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020;8(10):e3120. Published 2020 Oct 29. doi:10.1097/GOX.0000000000003120
4. Mortada H, AlNojaidi TF, AlRabah R, Almohammadi Y, AlKhashan R, Aljaaly H. Morbidity of the Donor Site and Complication Rates of Breast Reconstruction with Autologous Abdominal Flaps: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Breast J*. 2022;2022:7857158. Published 2022 Jun 24. doi:10.1155/2022/7857158

5. Grünherz L, Keijzer W, Uyulmaz S, et al. Donor site aesthetics and morbidity after DIEP flap breast reconstruction-A retrospective multicenter study. *Breast J.* 2020;26(10):1980-1986. doi:10.1111/tbj.14003
6. Saldanha JJ, Broyles JM, Adam GP, et al. Autologous Reconstruction after Mastectomy for Breast Cancer [published correction appears in *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2022 Mar 28;10(3):e4289. doi: 10.1097/GOX.0000000000004289]. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2022;10(3):e4181. Published 2022 Mar 14. doi:10.1097/GOX.0000000000004181
7. Saldanha JJ, Cao W, Broyles JM, et al. Breast Reconstruction After Mastectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); July 2021.
8. Holoyda KA, Simpson AM, Ye X, Agarwal JP, Kwok AC. Immediate Bilateral Breast Reconstruction Using Abdominally Based Flaps: An Analysis of the Nationwide Inpatient Sample Database. *J Reconstr Microsurg.* 2019;35(8):594-601. doi:10.1055/s-0039-1688719
9. DellaCroce FJ, DellaCroce HC, Blum CA, et al. Myth-Busting the DIEP Flap and an Introduction to the Abdominal Perforator Exchange (APEX) Breast Reconstruction Technique: A Single-Surgeon Retrospective Review. *Plast Reconstr Surg.* 2019;143(4):992-1008. doi:10.1097/PRS.0000000000005484
10. Forte AJ, Cinotto G, Boczar D, et al. Lymph node transfer combined with deep inferior epigastric perforators and transverse rectus abdominis myocutaneous procedures: a systematic review. *Gland Surg.* 2020;9(2):521-527. doi:10.21037/gls.2020.02.11

Инициативная работа

Отсутствует конфликт интересов

Initiative work

No conflict of interest

Информация об авторах:

Баканева Евгения Игоревна – студентка 5-го курса, ИКМ, группа 701-48 (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова" Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия), e-mail: e.bakaneva02@mail.ru ORCID: 0009-0005-9725-6030

Киселева Алевтина Эдуардовна – к.м.н., ассистент кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии имени Л.Л.Левшина, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-6930-1261

Information about the authors:

Bakaneva Evgenia Igorevna – 5th year student, UCM, group 701-48 (Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "I.M. Sechenov First Moscow State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia. e-mail: e.bakaneva02@mail.ru. ORCID: 0009-0005-9725-6030;

Alevtina Eduardovna Kiseleva – Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery named after L.L.Levshin, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-6930-1261

Клинический случай реконструкции молочной железы торакодорзальным лоскутом в условиях лучевого повреждения тканей

Д.А. Тихонова ¹, М.В. Ермощенко ²

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²Онкологический центр №1 Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия

Контакты: Тихонова Дарья Александровна – daria.Tihonova@bk.ru

Цель. Используя торакодорзальный лоскут при реконструкции молочной железы, восстановить объем и форму молочной железы, обеспечить достаточное кровоснабжение в зоне лучевого ожога, за счет чего улучшить качество жизни пациентки.

Материалы и методы. Объектом исследования стали данные поисковых баз – 143 статьи по применению торакодорзального лоскута в отсроченной реконструкции молочной железы. В качестве клинического случая представлена пациентка 37 лет с диагнозом: «Рак левой молочной железы IIIA ст. pT3N1M0G2R0LOV0Pn0. Люминальный тип B, Her2/neu-негативный. Состояние в процессе комплексного лечения с 2023 г. (неоадьювантная полихимиотерапия (НАПХТ) + операция (О) + дистанционная лучевая терапия (ДЛТ) + в процессе гормональной терапии (ГТ)). Лучевая язва левой реконструируемой

молочной железы, протрузия тканевого экспандера», которой была выполнена отсроченная реконструкция левой молочной железы торакодорзальным лоскутом и эндопротезом.

Выводы. Эффективность проведенного лечения была оценена при помощи анкеты-опросника: «Оценка эстетических результатов, психологических критериев после органосохраняющих операций, онкопластических резекций, реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы» (IREG №2193709 от 13.06.2022, n`RIS №466-220-384 от 13.06.2022). В результате восстановления молочной железы торакодорзальным лоскутом с применением силиконового имплантата был получен желаемый результат: восполнение объема и формы молочной железы, улучшение кровоснабжения в области лучевого ожога и устранение протрузии тканевого экспандера.

Ключевые слова: рак молочной железы, реконструкция молочной железы, торакодорзальный лоскут, лучевая терапия, лучевой ожог

Для цитирования: Тихонова Д.А., Ермощенко М.В. Клинический случай реконструкции молочной железы торакодорзальным лоскутом в условиях лучевого повреждения тканей. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):60–63

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

A clinical case of breast reconstruction with a thoracodorsal flap in conditions of radiation damage to tissues

D.A. Tikhonova ¹, M.V. Ermoshchenkova ²

¹Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

²Oncological Center No. 1 of the State Budgetary Healthcare Institution "S.S. Yudin City Clinical Hospital of the Moscow Department of Health", Moscow, Russia

Contacts: Tikhonova Daria Alexandrovna – daria.Tikhonova@bk.ru

Purpose: to use the thoracodorsal flap in breast reconstruction to restore the volume and shape of the breast, ensure sufficient blood supply in the area of radiation burns, and improve the patient's quality of life.

Materials and methods. The study analyzed data from search databases containing 143 articles on the use of the thoracodorsal flap in delayed breast reconstruction. A clinical example involved a 35-year-old patient diagnosed with: "Stage IIIA cancer of the left breast (pT3N1M0G2R0LOV0Pn0). Luminal type B, Her2/neu-negative. Undergoing comprehensive treatment since 2023 (neoadjuvant chemotherapy + surgery + radiation therapy + ongoing hormone therapy). Radiation ulcer of the left reconstructed breast, protrusion of the tissue expander." The patient underwent delayed reconstruction of the left breast using a thoracodorsal flap and an endoprosthesis.

Conclusions: The effectiveness of the treatment was assessed using a questionnaire: "Evaluation of cosmetic outcomes and psychological criteria after breast conserving surgery, oncoplastic breast surgery, reconstructive plastic surgery in patients with breast cancer" (IREG No. 2193709 dated 13.06.2022, n`RIS No. 466-220-384 dated 13.06.2022). As a result of breast reconstruction using a thoracodorsal flap in combination with a silicone implant, the desired outcome was achieved: restoration of breast volume and shape, improvement of blood supply in the area of the radiation burn, and resolution of the tissue expander protrusion.

Key words: breast cancer, breast reconstruction, thoracodorsal flap, radiation therapy, radiation burn

For citation: Tikhonova D.A., Ermoshchenkova M.V. A clinical case of breast reconstruction with a thoracodorsal flap in conditions of radiation damage to tissues. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):60–63

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Радикальная мастэктомия (ПМЭ) или органосохраняющая операция с последующей лучевой терапией являются стандартом лечения рака молочной железы (РМЖ) у пациентов местно-распространенными формами вне зависимости от степени лечебного патоморфоза опухоли после неoadъювантной лекарственной терапии для оптимального локального контроля над заболеванием. Тем не менее у пациентов, прошедших лучевую терапию, возможно развитие лучевого дерматита, который представляет собой острую воспалительную реакцию, состоящую из эритемы, отека, шелушения и изъязвления кожи. В некоторых случаях лучевой дерматит может переходить в лучевой ожог и

лучевой некроз. Кроме того, из-за воздействия лучевой терапии на молочную железу происходит активация фибробластов, что приводит к хроническим изменениям тканей, а именно фиброз и атрофия кожи и подкожной клетчатки груди, проявляющихся ретракцией кожи, изменение цвета, уплотнением и уменьшение объема облученной груди.

Цель: используя торакодорзальный лоскут при аутореконструкции молочной железы, восстановить не только объем и форму молочной железы, обеспечить достаточное кровоснабжение в зоне, подвергшейся радиационному воздействию, но и улучшить качество жизни пациентки за счет улучшения эстетического результата и психологического состояния.

Материалы и методы. В процессе поиска литературы по ключевым словам «breast cancer», «breast reconstruction», «thoracodorsal flap», «radiation therapy», использовались данные поисковых баз PubMed, Google Scholar. В результате отбора было найдено 143 статьи с 2020 по 2025 гг., из которых 9 статей были отобраны для написания данной работы [3-11]. В основе работы используется клинический случай успешной реконструкции молочной железы торакодорзальным лоскутом и эндопротезом у пациентки с лучевым повреждением тканей на базе отделения онкомаммологии и реконструктивно-пластической хирургии (онкологическое отделение №1) Онкологического центра №1 Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская клиническая больница им. С.С. Юдина Департамента здравоохранения г. Москвы».

Выводы. Пациентке Т. 35 лет было выполнено комплексное лечение по поводу рака левой молочной железы IIIA ст. cT3N1M0G2 ycT2N0M0G2PR люминального типа B, Her2/neu-негативного: 1) неоадьювантное лекарственное лечение (НАПХТ) по схеме 4AC+4D с 12.10.2022 по 15.03.2023 гг.; 2) радикальная мастэктомия (РМЭ) слева с одномоментной реконструкцией большой грудной мышцей и тканевым экспандером 21.04.2023 г., интраоперационно было введено 80 мл 0,9% Sol. NaCl, в дальнейшем была достигнута тканевая экспансия до 300 мл; 3) гормональная терапия (тамоксифен с 07.2023 по 12.2023, анастрозол с 01.2024), овариальная супрессия с 05.2023; 4) дистанционная лучевая терапия (СОД 50 Гр с 22.06.2023 по 02.08.2023 гг.). В течение двух недель после окончания дистанционной лучевой терапии (ДЛТ), пациентка начала отмечать гиперемию кожных покровов, болезненность. Пациентка самостоятельно приняла решение о консервативном лечении, которое она осуществляла на протяжении 4 месяцев (с 16.08.2023 по 04.12.2023). Однако была отмечена отрицательная динамика в виде прогрессирования осложнения лучевого ожога в виде развития лучевой язвы и лучевого некроза тканей. Было принято решение об удалении тканевого экспандера и последующей отсроченной реконструкции левой молочной железы торакодорзальным лоскутом и эндопротезом, в связи с чем пациентка была госпитализирована в Онкологический центр №1 ГБУЗ «ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ» в отделение онкомаммологии и реконструктивно-пластической хирургии.

18.12.2023 была выполнена операция: удаление участка кожи, подкожной жировой клетчатки с лучевым ожогом и сформированной лучевой язвой, занимающей 1/2 реконструируемой молочной железы (нижний склон), тотальной капсулэктомией с последующим выделением лоскута широчайшей мышцы спины на сосудистой ножке, представленной торакодорзальными сосудами, перемещением лоскута через подкожный тоннель в зону реконструируемой левой молочной железы и фиксацией в латеральных отделах к зубчатой мышце. Был сформирован герметичный карман для субпекторального размещения силиконового имплантата анатомической формы объемом 255 мл с укрытием нижнего склона широчайшей мышцей спины с фиксацией по контуру субмаммарной складки и краю большой грудной мышцы. Послеоперационный период без осложнений. На контрольном осмотре через 12 месяцев мы видим достижение поставленной цели: заживление раны с формированием нормотрофических рубцов как в донорской области, так и в области реконструированной молочной железы, левая грудь приобрела свою окончательную форму и объем. Пациентка также отмечает улучшение самооценки и качества жизни, вернулась к привычной физической активности, активно занимается фитнесом. Для оценки полученных результатов была использована анкета-опросник: «Оценка эстетических результатов, психологических критериев после органосохраняющих операций, онкопластических резекций, реконструктивно-пластических операций у больных раком молочной железы» (IREG №2193709 от 13.06.2022, n`RIS №466-220-384 от 13.06.2022). Получили следующие данные: оценка косметического результата пациенткой - средний балл 4,07; оценка косметического результата независимым врачом - средний балл 4,53; общий средний балл оценки косметического результата - 4,3; оценка психологических критериев пациенткой - средний балл - 3,8 (средний балл - от 3,7 до 4,4 - хороший результат). В 2025 г. запланировано выполнение симметризирующей мастопексии справа, реконструкция соска в области левой молочной железы с последующим медицинским татуажом для получения естественного внешнего вида.

Заключение. Данный клинический случай демонстрирует результат успешного отсроченного восстановления молочной железы торакодорзальным лоскутом и силиконовым имплантатом в условия лучевого повреждения тканей с достижением желаемого эстетического результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. "Клинические рекомендации "Рак молочной железы" (утв. Минздравом России) от 2020 года.
2. «Основы и принципы онкопластической хирургии при раке молочной железы» Золтан Матрай, Густав Гуляш, Тибор Ковач и Миклош Каслер, 2021 г.
3. Gaofei Wang, Jialin Meng, Wen Huang: Repair of Radiation Ulcers After Breast Cancer Surgery With Simple Local Random Flaps. Ann Plast Surg 2025 Jan 1;94(1):38-43. doi: 10.1097/SAP.0000000000004143.

4. Fredrik Brorson, Andri Thorarinnsson, Lars Kölby, Anna Elander, Emma Hansson: Early complications in delayed breast reconstruction: A prospective, randomized study comparing different reconstructive methods in radiated and non-radiated patients. *Eur J Surg Oncol*. 2020 Dec;46(12):2208-2217. doi: 10.1016/j.ejso.2020.07.010.
5. Maria Lucia Mangialardi, Ilaria Baldelli, Marzia Salgarello, Edoardo Raposio: Thoracodorsal Artery Perforator Flap in Partial Breast Reconstruction: A Systematic Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2020 Oct 26;8(10):e3104. doi: 10.1097/GOX.0000000000003104.
6. Christopher Homsy, Taylor Theunissen, Alireza Sadeghi: The Thoracodorsal Artery Perforator Flap: A Powerful Tool in Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Oct 1;150(4):755-761. doi: 10.1097/PRS.00000000000009576. Epub 2022 Jul 22.
7. Maria Lucia Mangialardi, Ilaria Baldelli, Marzia Salgarello, Edoardo Raposio: Breast Reconstruction Using the Lateral Thoracic, Thoracodorsal, and Intercostal Arteries Perforator Flaps. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021 Jan 14;9(1):e3334. doi: 10.1097/GOX.0000000000003334
8. Zhang XY, Wang YC, Xue CY. Advances in the study of chronic radiation ulcers. *Chin J Aesth Plast Surg*. 2023;34:740-743.
9. Walter Paul Weber 1, Jane Shaw 2, Andrea Pusic: Oncoplastic breast consortium recommendations for mastectomy and whole breast reconstruction in the setting of post-mastectomy radiation therapy. *Breast*. 2022 Jun;63:123-139. doi: 10.1016/j.breast.2022.03.008.
10. Caihong Zheng, Jiameng Liu, Yahui Wen, Shunguo Lin, Hui Han, Chunsen Xu: A systematic review and meta-analysis of postmastectomy radiation therapy on prepectoral versus subpectoral breast reconstruction. *Front Surg*. 2023 Jan 9;9:1019950. doi: 10.3389/fsurg.2022.1019950.
11. Abdelrahman Awadeen, Mohamed Fareed, Ali Mohamed Elameen: The Impact of Postmastectomy Radiation Therapy on the Outcomes of Prepectoral Implant-Based Breast Reconstruction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2023 Feb;47(1):81-91. doi: 10.1007/s00266-022-03026-y. Epub 2022 Jul 25.

Источники финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интереса

Sources of funding: initiative work

The authors declare no conflicts of interest

Информация об авторах:

Тихонова Дарья Александровна – 5 курс, ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. E-mail: daria.Tihonova@bk.ru

Ермошкова Мария Владимировна – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Information about the authors:

Tikhonova Darya Aleksandrovna – 5th year, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia. E-mail: daria.Tihonova@bk.ru

Ermoshenkova Maria Vladimirovna – MD, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery of the Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Одномоментная реконструкция нижней челюсти малоберцовым лоскутом после резекции плоскоклеточного рака с применением трехмерного компьютерного предоперационного виртуального планирования

Л.В. Сорогина, А.А. Егорин, Р.В. Лутовинин, Ю.А. Шубина, Н.И. Марц, М.П. Казанцев

ГАУЗ ТО «Многопрофильный клинический медицинский центр «Медицинский город», Тюмень, Россия
Контакты: Сорогина Лидия Валерьевна – Sorogina30@mail.ru

Цель. Оценить результаты применения трехмерного компьютерного предоперационного виртуального планирования для проведения одномоментной реконструкции нижней челюсти малоберцовым лоскутом.

Материалы и методы. В данной публикации представлен клинический опыт применения предоперационного 3D-моделирования при планировании одномоментной реконструкции нижней челюсти малоберцовым лоскутом после резекции плоскоклеточного рака.

Выводы. Трехмерное компьютерное предоперационное виртуальное планирование позволило точно рассчитать место, объем и направление резекции костных структур при удалении первичной опухоли, что позволило сократить время операции, исключить ошибки в формировании контура челюсти, выбора мест фиксации, сократить период реабилитации пациента в сравнении с применением универсальных титановых пластин.

Ключевые слова: реконструктивная хирургия челюстно-лицевой области, опухоль нижней челюсти, предоперационное хирургическое 3D-моделирование

Для цитирования: Сорогина Л.В., Егорин А.А., Лутовинин Р.В., Шубина Ю.А., Марц Н.И., Казанцев М.П. Одномоментная реконструкция нижней челюсти малоберцовым лоскутом после резекции плоскоклеточного рака с применением трехмерного компьютерного предоперационного виртуального планирования. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):63–66

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

One-stage reconstruction of the mandible with a fibular flap after resection of squamous cell carcinoma using three-dimensional computer-aided preoperative virtual planning

L.V. Sorogina, A.A. Egorin, R.V. Lutovinin, Yu.A. Shubina, N.I. Martz, M.P. Kazantsev

GAUZ TO "Multidisciplinary Clinical Medical Center "Medical City"; Tyumen, Russia

Contacts: Lidiya V. Sorogina – Sorogina30@mail.ru

Purpose: To evaluate the results of using three-dimensional computer preliminary virtual planning for one-stage reconstruction of the lower jaw with a fibular flap.

Materials and methods: In the presented experience of using preliminary 3D modeling in planning one-stage reconstruction of the lower jaw with a fibular flap after resection of squamous cell carcinoma.

Conclusions: Three-dimensional computer preliminary surgical planning accurately takes into account the location, volume and direction of resection of bone structures during removal of the last tumor, which reduces the time of surgery, leads to an error in closing the contour of the jaw, the choice of jaw fixation sites, and a reduction in the patient's treatment period during the use of universal titanium plates.

Key words: reconstructive surgery of the maxillofacial region, tumor of the lower jaw, preoperative surgical 3D modeling.

For citation: Sorogina L.V., Egorin A.A., Lutovinin R.V., Shubina Yu.A., Martz N.I., Kazantsev M.P. One-stage reconstruction of the mandible with a fibular flap after resection of squamous cell carcinoma using three-dimensional computer-aided preoperative virtual planning. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):63–66

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Плоскоклеточный рак слизистой оболочки полости рта поражает нижнюю челюсть в 38% случаев. Вероятность полного исчезновения опухоли при лучевой терапии в случае инвазии в кость остается крайне низкой и составляет, согласно различным источникам, около 16%. Поэтому предпочтительным методом является удаление первичной опухоли, окружающую мягкие ткани, и пораженной кости единым блоком [1]. Резекция нижней челюсти, даже при небольшом объеме, приводит к значительным функциональным и эстетическим нарушениям, что требует реконструктивной операции. В настоящее время наилучшим методом реконструкции нижней челюсти считается использование ревааскуляризованных костных трансплантатов. Золотым стандартом в реконструкции нижней челюсти является свободный малоберцовый лоскут, представленный Идальго в 1989 году [2, 3]. При проведении таких операций виртуальное предоперационное 3D-планирование обеспечивает точность, которую трудно достичь при ручном размещении трансплантата, а также изготовить титановый протез под индивидуальные параметры нижней челюсти пациента [4].

Цель. Оценить результаты применения трехмерного компьютерного предоперационного виртуального планирования для проведения одномоментной реконструкции нижней челюсти малоберцовым лоскутом.

Материалы и методы. Пациент В., 63 года, обратился в июле 2023 года в многопрофильный клинический медицинский центр «Медицинский город» с жалобами на образование в области правой щеки, хронический болевой синдром по шкале НОШ 3-4, Карновского 80%. При осмотре ротовой полости: язвенная опухоль десны нижней челюсти справа около 15 мм, покрыта фибрином. Гистологическое заключение после проведения биопсии: умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак (Grade 2). T4N0M0. По данным предоперационного КТ-исследования выявлена инвазия опухоли в подлежащие костные структуры, вследствие чего запланирована реконструктивная хирургическая операция. Перед госпитализацией на реконструктивную операцию пациенту был проведен 1 курс индукционной полихимиотерапии по схеме DCF с целью сдержать дальнейший рост опухоли на период проведения компьютерного 3D-моделирования шаблонов для резекции, разработки и печати индивидуального титанового импланта от фирмы LOGEEKSMS.

Результаты. Выполнена резекция опухоли нижней челюсти, проведена шейная лимфодиссекция справа (I, II, III, V уровни) и трахеостомия. К нижней челюсти винтами был фиксирован шаблон, была выполнена полнослойная резекция нижней челюсти справа согласно ранее запланированным линиям резекции с отступом от видимых краев опухоли в проекции десны нижней челюсти на 20 мм. Препарат был удален единым блоком. Во время подготовки малоберцового лоскута по разметке был выполнен разрез кожи левой голени вдоль всего протяжения длинной малоберцовой мышцы в 2 см кпереди от задней межмышечной перегородки, очерчена кожная подушка. Рассечена *f. cruris* вдоль кожного разреза. При выполнении диссекции тканей к глубоким сгибателям в проксимальном направлении выделены малоберцовые сосуды. При помощи пилы выполнена дистальная остеотомия в 8 см от лодыжки и проксимальная остеотомия – размер костного трансплантата – 12 см. На уровне проксимальной остеотомии пересечены волокна *m. flexor hallucis longus*. Лоскут выделен полностью, оставлен на сосудистой ножке. При помощи изготовленного индивидуального шаблона на кости осцилляторной пилой выполнены распилы под разными углами. Трансплантат помещен в титановый индивидуальный имплант, фиксирован винтами. Малоберцовый лоскут перенесен на место дефекта лицевого скелета. Под микроскопом наложены швы (премиллен 9/0) между лицевой артерией справа и малоберцовой артерией "конец в конец", швы конец в конец между малоберцовыми венами и лицевой веной, наружной яремной веной (премиллен 8/0). С целью увеличения просвета анастомоза устье лицевой артерии формировалось по типу «рыбий рот» («fish-mouth»). Имплант вместе с трансплантатом фиксирован к спилам нижней челюсти винтами. Швы на мышечную порцию трансплантата и слизистую полости рта сабфилом. Завершающий этап операции: послойное ушивание раны шеи, голени и в полости рта. На шею справа 4 перчаточных дренажа. Длительность операции составила 9 часов 40 минут. При проведении послеоперационного КТ: костные участки трансплантата соответствовали изгибам челюсти, проходимость анастомозов в полном объеме. Послеоперационный период протекал без осложнений. Наблюдался в отделении 16 суток. На 20-е сутки удаление зонда, ушивание трахеостомы. Учитывая наличие факторов неблагоприятного прогноза в послеоперационном гистологическом заключении был проведен курс послеоперационной химиолучевой терапии. Пациент находится на динамическом наблюдении в течение 21-ого месяца, прогрессирования основного заболевания не отмечено.

Выводы. Трехмерное компьютерное предоперационное виртуальное планирование позволило точно рассчитать место, объем и направление резекции костных структур при удалении первичной опухоли, что позволило сократить время операции, исключить ошибки в формировании контура челюсти, выбора мест фиксации, сократить период реабилитации пациента в сравнении с применением универсальных титановых пластин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kropotov MA, Sobolevsky VA, Dikov YuYu, Yakovleva LP, Khodos AV, Gavrishchuk PA. Reconstruction of the chin section of the lower jaw in tumors of the maxillofacial region and oral mucosa. Malignant tumors. 2019;2. In Russ (Кропотов МА, Соболевский ВА, Диков ЮЮ, Яковлева ЛП, Ходос АВ, Гавришчук ПА. Реконструкция подбородочного отдела нижней челюсти при опухолях челюстно-лицевой области и слизистой полости рта. Злокачественные опухоли. 2019;2).
2. Fatani B, Fatani JA, Fatani OA. Approach for Mandibular Reconstruction Using Vascularized Free Fibula Flap: A Review of the Literature. Cureus. 2022;14(10):e30161. Published 2022 Oct 11. doi:10.7759/cureus.30161
3. Hidalgo DA. Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. Plast Reconstr Surg. 1989;84(1):71-79. doi: 10.1097/00006534-198907000-00014
4. Wilde F, Cornelius CP, Schramm A. Computer-Assisted Mandibular Reconstruction using a Patient-Specific Reconstruction Plate Fabricated with Computer-Aided Design and Manufacturing Techniques. Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 2014;7(2):158-166. doi:10.1055/s-0034-1371356

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Инициативная работа.

Conflict of interest. There are no conflicts of interest reported.

Source of financing. Initiative work.

Информация об авторах:

Сорогина Лидия Валерьевна – студентка 5 курса, институт клинической медицины, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, ORCID:0009-0000-3316-5168.

Егорин Анатолий Андреевич – врач онколог, хирург, ГАУЗ ТО «Многопрофильный клинический медицинский центр «Медицинский город», <https://orcid.org/0000-0002-1126-6133>

Лутовинин Родион Владиславович – врач-хирург, нейрохирург, онколог, рентген-эндоваскулярный хирург, Клинический госпиталь «Мать и дитя» Тюмень, <https://orcid.org/0000-0001-7940-526X>.

Шубина Юлия Алексеевна – врач онколог, хирург, Клинический госпиталь «Мать и дитя» Тюмень, <https://orcid.org/0000-0002-3047-8107>

Марц Наталья Ивановна – студентка 4 курса, институт клинической медицины, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, <https://orcid.org/0000-0002-9735-7828>

Казанцев Максим Павлович – студент 4 курса, институт клинической медицины, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, <https://orcid.org/0009-0008-0502-2803>;

Information about the authors:

Sorgonina Lidiya Valerievna – 5th year student, Institute of Clinical Medicine, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Tyumen State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, ORCID:0009-0000-3316-5168

Egorin Anatoly Andreevich – oncologist, surgeon, State Autonomous Healthcare Institution of the Tyumen Region "Multidisciplinary Clinical Medical Center "Medical City", <https://orcid.org/0000-0002-1126-6133>

Lutovin Rodyon Vladislavovich – surgeon, neurosurgeon, oncologist, X-ray endovascular surgeon, Clinical Hospital "Mother and Child" Tyumen, <https://orcid.org/0000-0001-7940-526X>

Shubina Yulia Alekseevna – oncologist, surgeon, Clinical Hospital "Mother and Child" Tyumen, <https://orcid.org/0000-0002-3047-8107>

Marts Natalia Ivanovna – 4th year student, Institute of Clinical Medicine, Tyumen State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9735-7828>

Kazantsev Maxim Pavlovich – 4th year student, Institute of Clinical Medicine, Tyumen State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0008-0502-2803>

Биоразлагаемый имплантат в реконструкции нижнего века после удаления злокачественных опухолей: клиническая эффективность и перспективы применения

М. Черватюк, И.В. Решетов, С.В. Саакян, Э. Джонназаров

Кафедра онкологии, радиотерапии и пластической хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

Контакты: Мария Черватюк – e-mail: dr.maria.cervatiuc@gmail.com

Целью данного исследования было оценить эффективность использования биоразлагаемого имплантата для реконструкции нижнего века после удаления злокачественных опухолей, с акцентом на восстановление как функциональности, так и эстетики века.

Материалы и методы. В исследование вошел 61 пациент с дефектами нижнего века, вызванными злокачественными опухолями. Пациенты разделены на две группы: экспериментальная группа (31 пациент), при реконструкции век у которой использовали биоразлагаемую адгезивную полимерную пленку в сочетании с традиционными методами, и контрольная группа (30 пациентов), прошедшая реконструкцию без пленки. Наблюдения за пациентами проводились в течение одного года. Результаты показали, что использование биоразлагаемой пленки обеспечивало более быстрое заживление, что было подтверждено цитологически, улучшенное кровоснабжение реконструированного века, что оценивалось с помощью лазерной доплеровской флоуметрии, а также снижению частоты осложнений, таких как эктропион. Использование биоразлагаемой мембраны для реконструкции нижнего века после удаления опухолей является безопасным и эффективным методом, способствующим более быстрому заживлению и снижению осложнений по сравнению с традиционными методами.

Ключевые слова: биоразлагаемый имплантат, реконструкция нижнего века, злокачественная опухоль, васкуляризация

Для цитирования: Черватюк М., Решетов И.В., Саакян С.В., Джонназаров Э. Биоразлагаемый имплантат в реконструкции нижнего века после удаления злокачественных опухолей: клиническая эффективность и перспективы применения. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):66–69

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Biodegradable Implant for Lower Eyelid Reconstruction After Malignant Tumor Removal: Clinical Efficacy and Application Prospects

M. Cervatiuc, I.V. Reshetov, S.V. Saakyan, E. Jonnazarov

Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Maria Cervatiuc – e-mail: dr.maria.cervatiuc@gmail.com

Objective. This study aimed to evaluate the effectiveness of using a biodegradable implant for lower eyelid reconstruction after malignant tumor removal, with a focus on restoring both eyelid function and aesthetics.

Methods. The study included 61 patients with lower eyelid defects caused by malignant tumors. Patients were divided into two groups: an experimental group (31 patients) who underwent reconstruction using a biodegradable adhesive polymer film combined with traditional methods, and a control group (30 patients) who underwent reconstruction without the film. Patient follow-up lasted for one year.

Results. The use of the biodegradable film resulted in faster healing, confirmed cytologically, improved blood supply to the reconstructed eyelid, as assessed by laser Doppler flowmetry, and a lower incidence of complications such as ectropion.

Conclusion. Biodegradable membrane use for lower eyelid reconstruction after tumor removal is a safe and effective method, promoting faster healing and reducing complications compared to traditional techniques.

Key words: biodegradable implant, lower eyelid reconstruction, malignant tumor, vascularization

For citation: Cervatiuc M., Reshetov I.V., Saakyan S.V., Jonnazarov E. Biodegradable Implant for Lower Eyelid Reconstruction After Malignant Tumor Removal: Clinical Efficacy and Application Prospects. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):66–69

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Реконструкция века после радикального хирургического лечения является важной процедурой, направленной на восстановление нормальной жизни пациента, обеспечение защитных функций и содействие социальной реабилитации. Современная реконструктивная хирургия включает различные методы, включая использование лоскутов на сосудистых ножках и синтетических имплантатов [1]. Ранее основной акцент в таких операциях делался на "надежность" и "выживаемость" лоскутов, но с развитием технологий реконструкции внимание стало смещаться на функциональное восстановление и улучшение качества жизни пациентов [2].

Исторически для реконструкции нижнего века при полнослойном дефекте для восстановления его задней пластинки использовались различные аутологичные трансплантаты, такие как: хрящи уха, носа, ребер, слизистая оболочка неба, дерма, височная фасция и сухожилия, которые обеспечивали высокую степень интеграции в ткани пациента [3]. Однако такие методы имеют ограничения: некоторые пациенты могут не иметь достаточного количества аутологичной ткани, а также могут не захотеть подвергаться дополнительным операциям по забору тканей.

При выборе материала для пересадки важно учитывать анатомические особенности. Например, хрящ уха, несмотря на свою прочность, может быть жестким и ощутимым через веки. Слизистая оболочка неба, в отличие от конъюнктивы, состоит из многослойного плоского ороговевающего эпителия, что может привести к раздражению роговицы при использовании её для реконструкции века [4].

В связи с этими проблемами, использование синтетических материалов представляет собой эффективную альтернативу. Преимущества синтетических материалов включают их постоянную доступность и возможность индивидуальной разметки в зависимости от хирургических потребностей [5,6].

С 2022 по 2024 гг. в Университетской клинической больнице №1 использовалась биоразлагаемая полимерная пленка с солкосерилом в концентрации 0.01–0.03 мг/см². Эта мембрана использовалась в качестве структурной основы для восстановления дефектов нижнего века, превышающих треть его длины, при реконструкции задней ламеллы века.

Материалы и методы. Все пациенты прошли клинические и офтальмологические обследования до и после операции, а также оценку функциональных и эстетических результатов, осложнений и рецидивов.

Для оценки успешности реконструкции использовались несколько критериев: восстановление функциональности века, положение века, корректная адаптация к глазу, наличие осложнений (например, эктропион), косметический результат и полнота закрытия века.

Параметры микроциркуляции в области реконструированного века измерялись с помощью лазерной доплеровской флоуметрии. Дополнительно использовалась контактная эндоскопия для оценки капилляров лоскута на различных этапах послеоперационного наблюдения (3–5 дней, 1 месяц, 3 месяца).

Проводилась цитологическая оценка процессов приживления лоскута и анализа слезной жидкости для оценки её осмолярности и pH. Для статистической обработки данных использовались программы StatTech v.3.0.7 и t-тест для сравнения средних значений между группами.

Ход операции

На нижнем веке была сделана разметка для определения области опухоли. С учетом возможного сокращения лоскута, участок для забора ткани был размечен на 10% больше. Для местной анестезии использовался раствор 1% лидокаина с эпинефрином (1:200,000). После этого была проведена эксцизия опухоли вместе с тарзальной пластиной. Размеры и форма дефекта были тщательно измерены.

Для восстановления использовалась биоразлагаемая дипиленовая мембрана толщиной 0.06 мм. Шаблон мембраны, размером 50 × 100 мм, содержал 0.01–0.03 мг солкосерила на квадратный сантиметр. Шаблон был вырезан в форме полумесяца и точно рассчитан под размеры дефекта.

Пленка была установлена на конъюнктиву нижнего века гидрофильной стороной вниз, чтобы предотвратить смещение, и гидрофобной стороной вверх. Далее был подготовлен лоскут с верхнего века (по методу Триппе), который закрепили на мембране с помощью анатомических пинцетов и фиксировали к тарзальной конъюнктиве нижнего века с использованием узловых швов, 8-0 Prolene, после чего ушивали раневую поверхность верхнего века [7].

Выводы. В ходе наблюдения не зафиксировано случаев болевого синдрома, дискомфорта или раздражения роговицы, связанных с имплантатом. Эктропион отмечен у 1 пациента экспериментальной группы и у 6 пациентов контрольной группы, сопровождаясь тонким рубцеванием края лоскута. Через месяц в экспериментальной группе вторичные рубцовые деформации отсутствовали, веко плотно прилегало к глазному яблоку, обеспечивая стабильное функционирование.

Цитологический анализ показал, что на 3-й день в обеих группах преобладали воспалительные клетки, однако в экспериментальной группе их число было статистически ниже ($p < 0.05$), способствуя более быстрому разрешению воспаления. На 5–7 день наблюдалось увеличение числа регенеративных клеток, а на 10–14 день воспалительные клетки полностью исчезли в экспериментальной группе, тогда как в контрольной сохранялись, что подтверждает ускоренное заживление при применении биоразлагаемой мембраны с солкосерилом. Осмолярность и pH слезы в послеоперационный период существенно не различались между группами.

При исследовании кровоснабжения у двух пациентов с сердечно-сосудистой патологией на 3-й и 5-й дни диагностированы аваскулярные зоны с краевым некрозом лоскута, а на здоровом веке отмечена извитость капилляров. Через три месяца аваскулярные зоны исчезли, но капиллярная извитость сохранялась на обоих веках.

Результаты исследования подтверждают эффективность биоразлагаемого полимерного имплантата для реконструкции нижнего века после удаления злокачественных новообразований. Имплантат ускоряет регенерацию, улучшает кровообращение и снижает риск осложнений, обладая высокой биосовместимостью и отсутствием признаков отторжения [8]. Безопасность его применения подтверждена неизменностью осмолярности и pH слезы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение сочетанного применения полимерных мембран с терапевтическими агентами для оптимизации заживления и профилактики послеоперационных осложнений.

Заключение. Данное исследование демонстрирует потенциал биоразлагаемой дипиленовой мембраны с солкосерилом для реконструкции нижнего века после удаления злокачественных опухолей. Её способность снижать риск осложнений, стимулировать васкуляризацию и поддерживать целостность глазной поверхности подчёркивает её значимость в реконструктивной хирургии. Необходимы дальнейшие исследования для изучения механизмов этих эффектов и оптимизации использования синтетических материалов в клинической практике. Полученные результаты подтверждают возрастающую роль синтетических материалов в достижении успешных исходов реконструктивных вмешательств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Груша Ю.О., Ризопулу Э.Ф. Пластическая хирургия дефектов век сложными лоскутами после удаления злокачественных новообразований. *Point View East-West*. 2016;1:177–179.
2. Каприн А.Д., Поляков А.П., Ратушный М.В. и др. Клинический случай одномоментной коррекции проникающего комбинированного орорфациального дефекта двумя микрохирургическими аутоотрансплантатами. Опухоли головы и шеи. 2015;5:45–54.
3. Нураева А.Б. Реконструктивная хирургия деформаций, вывихов и колобом век с использованием биоматериалов Аллоплант [диссертация доктора медицинских наук]. Москва; 2018:1–356.
4. Куликова И.Л., Шленская О.В., Поздеева Н.А. Современные методы диагностики и лечения заболеваний глазной поверхности у детей после лазерного интрастромального кератомилеза: учебное пособие. Чебоксары, Российская Федерация: Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Институт повышения квалификации; 2021.
5. Аветисов С.Э., Сафонова Т.Н., Новиков И.А. и др. Кислотность и буферная система глазной поверхности (по данным исследования конъюнктивального мешка). *Вестник офтальмологии*. 2014;130:5–10.
6. Сафонова Т.Н., Патеичук Л.С. Особенности водно-электролитного состава слезной жидкости. *Вестник офтальмологии*. 2023;139:106–113.
7. Черватюк М., Решетов И.В., Джонназаров Э. и др. Реконструкция дефектов век с использованием дипленовой адгезивной мембраны. *Китайский журнал пластической и реконструктивной хирургии*. 2023;5:43–45.
8. Зорина О.А. Хирургическое лечение заболеваний пародонта с применением длительно рассасывающейся мембраны [диссертация кандидата медицинских наук]. Москва; 2004:1–145.

Информация об источниках финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанного с данной работой. Исследование проведено независимо, без финансовой или иной поддержки, которая могла бы повлиять на его результаты и выводы.

Funding Information: Self-Initiated Research

The authors declare no conflicts of interest related to this work. The study was conducted independently, without financial or other support that could influence its results and conclusions.

Информация об авторах:

Мария Черватюк – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия; e-mail: dr.maria.cervatiuc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0860-8603>

Игорь Владимирович Решетов – д.м.н., профессор, академик Российской академии наук, директор Института кластерной онкологии имени Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Светлана Владимировна Саакян – д.м.н., профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заведующая отделением офтальмоонкологии и радиологии, Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца, Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8591-428X>

Элдор Джонназаров – аспирант кафедры офтальмологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), Москва, Россия; e-mail: professor.eldor@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2431-2696>

Information about the authors:

Cervatiuc Maria – MD, PhD-student at Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia; e-mail: dr.maria.cervatiuc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0860-8603>

Reshetov Igor Vladimirovich – MD, Grand Ph.D. in Medicine, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of L.L. Levshin Institute of Cluster Oncology, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Saakyan Svetlana Vagovna – MD., Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of ocular oncology and radiology department Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8591-428X>

Jonnazarov Eldor – MD, PhD-student at Department of Ophthalmology, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia; e-mail: professor.eldor@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2431-2696>

Хирургическое омоложение лица – от истоков до современных методик

Т.С. Жарикова, К.И. Уразметова, Е.С. Кутин, А.А. Моисеенко

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Контакты: Кутин Евгений Сергеевич – Kutin-ES@yandex.ru

Лифтинг лица, или ритидэктомия, – это широко распространенная операция, направленная на омоложение лица. Ее цель – устранить признаки старения, такие как обвисание кожи, появление глубоких морщин и складок, а также изменение овала лица. В отличие от распространенного заблуждения, лифтинг лица не просто "подтягивает" кожу – это сложная многоэтапная операция, затрагивающая глубокие структуры лица. Существует множество техник проведения лифтинга лица, и выбор метода зависит от индивидуальных особенностей пациента, выраженности возрастных изменений и желаемого результата. В настоящее время лифтинг лица эффективно сочетается с хирургией век (блефаропластикой) и другими манипуляциями.

Ключевые слова: лифтинг лица, ритидэктомия, хирургия, косметология, волюмизация

Для цитирования: Жарикова Т.С., Уразметова К.И., Кутин Е.С., Моисеенко А.А. Хирургическое омоложение лица – от истоков до современных методик. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):70–73

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Surgical facial rejuvenation – from the origins to modern techniques

K.I. Urazmetova, T.S. Zharikova, E.S. Kutin, A.A. Moiseenko

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Kutin Evgeny Sergeevich – Kutin-ES@yandex.ru

Face lifting, or rhytidectomy, is a widespread surgery aimed at rejuvenating the face. Its purpose is to eliminate signs of aging, such as sagging skin, the appearance of deep wrinkles and wrinkles, as well as a change in the oval of the face. Unlike the common misconception, face lifting does not just "tighten" the skin – it is a complex multi-stage operation that affects the deep structures of the face. There are many techniques for face lifting, and the choice of method depends on the individual characteristics of the patient, the severity of age-related changes and the desired result. Currently, face lifting is effectively combined with eyelid surgery (blepharoplasty) and other manipulations.

Key words: face lifting, rhytidectomy, surgery, cosmetology, volumization

For citation: Urazmetova K.I., Zharikova T.S., Kutin E.S., Moiseenko A.A. Surgical facial rejuvenation – from the origins to modern techniques. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):70–73

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Ритидэктомия представляет собой хирургическую процедуру, направленную на коррекцию возрастных изменений лица и шеи. Процедура эволюционировала от простых манипуляций с кожей в начале XX века до сложных многоуровневых вмешательств, затрагивающих поверхностную мышечно-апоневротическую систему (SMAS) и другие глубокие структуры. Данная статья посвящена обзору исторического развития ритидэктомии, начиная с первых задокументированных операций, и анализу ключевых этапов формирования современных техник, включая выделение SMAS как важной анатомической структуры в хирургии омоложения. Будут рассмотрены различные методы ритидэктомии, от подкожной подтяжки до более глубоких вмешательств, с акцентом на их эффективности и показаниях к применению. Цель настоящего исследования – изучить эволюцию ритидэктомии, проанализировать существующие методики и оценить их вклад в достижение долгосрочных результатов омоложения.

Материалы и методы. Изучено более 30 источников научной литературы. Поиск осуществляли по базам данных PubMed и Google Scholar и elibrary.ru. Поиск воспроизводили по ключевым словам. В результате были отобраны 10 основных источников.

Выводы. Первый задокументированный лифтинг лица была выполнен в 1901 г. Эженом фон Холлендером, операция включала иссечение и повторное сближение избытков кожи с минимальным иссечением [1]. Ч. Миллер, возможно, был первым американцем, выполнившим лифтинг лица, опубликовав статью, в которой обсуждались его методы в 1907 г. [2]. Другие, включая Ж. Жозефа, Ж. Пассо и А. Бурже, описывали похожие методы, включающие эллиптические иссечения для омоложения лица примерно в то же время [3]. Бурже стал первым, кто описал подкожную диссекцию с иссечением, а также иссечение жировой ткани для коррекции периорбитальных жировых отложений.

После окончания Первой мировой войны в 1918 г. возрос спрос на реконструктивные операции, проявилось западное культурное признание пластической хирургии в целом. Однако только после Второй мировой войны, с появлением антибиотиков и развитием анестезии, более агрессивный подход к лифтингу лица сменился на более практичный. В 1926 г. вышла книга Ноэля, в которой были описаны методы пластики лица, блефаропластики, лифтинга лба и шеи.

К 1960-м годам хирурги начали прибегать к манипуляциям с более глубоко расположенными тканям, чтобы компенсировать ограничения подкожного лифтинга лица. Оффрик первым предложил накладывать глубокие швы в области поверхностных жировых пакетов в 1960 г. Т. Скуг считается автором первого описания лифтинга лица, который включал рассечение глубоких фасциальных слоев. Он описал рассечение поверхностной фасции лица, которую он назвал «щечной фасцией», в сращении с платизмой на шее. По завершении рассечения лоскут был перемещен в верхнезаднем направлении и прикреплен к околоушно-жевательной фасции [4]. В 1976 г. В. Миц и М. Пейрони использовали знания, полученные ими в ходе исследований на кадаверном материале, для описания поверхностной мышечно-апоневротической системы (SMAS). Они отметили, что этот слой является продолжением платизмы, височно-теменной фасции головы и охватывает мимические мышцы [5]. Открытие этого фасциального слоя, отличного от околоушно-жевательной фасции, проложило путь к современным методам лифтинга лица, к которым относятся:

1. Подкожный лифтинг лица. Основная цель подкожной лифтинги — подтянуть дряблую кожу лица и удалить излишки, не затрагивая более глубокие ткани. Это не очень простая и безопасная процедура, приводящая к омоложению нижней части лица и шеи. Однако эта техника не решает проблему птоза средней части лица и не устраняет эффекты старения в структурах, расположенных глубоко под кожей. Без повторного подвешивания более глубоких тканей кожный лоскут естественным образом оказывается под напряжением, что приводит к потере эффекта из-за присущей коже эластичности. По этой причине подкожная техника обычно используется в отдельных ситуациях, когда дряблость кожи является основной проблемой.
2. Методы SMAS. Пликация предполагает наложение швов для противодействия векторам старения. Имбрикация SMAS состоит из разреза в слое SMAS с резекцией части SMAS и последующим наложением швов на разрезанные концы для предотвращения работы векторов старения [6]. Имбрикация обычно включает ограниченное рассечение под SMAS до переднего края околоушной железы. Как имбрикация, так и пликация SMAS менее эффективны в омоложении средней части лица и носогубной складки.
3. Deep plane техники. Глубокий плоскостной лифтинг лица был модификацией стандартных методов лифтинга лица в 1980-х и начале 1990-х гг. и устранял птоз средней части лица и глубокие носогубные складки. С. Хамра отметил улучшение эстетических результатов в средней части лица, что также было поддержано другими авторами. С. Хамра описал начальную подкожную диссекцию в преаурикулярной области. Как только диссекция достигает точки впереди от линии, проведенной от латерального угла глазной щели до угла нижней челюсти, диссекция переходит в плоскость под SMAS. Она проводится медиально над большой и малой скуловыми мышцами до точки латеральнее носогубной складки. Слой SMAS освобождается от удерживающих связей в средней части лица и вертикально подтягивается [7]. Эта техника сглаживает носогубную складку, приводит к омоложению шеи и средней части лица в большей степени, чем это возможно при традиционных методах SMAS. К недостаткам можно отнести большую травматизацию тканей, более длительный период реабилитации, технически сложную диссекцию с повышенным риском повреждения лицевого нерва и более длительное время операции.
4. Минимально инвазивные и неинвазивные методы. Одной из таких техник, которая приобрела популярность, был лифтинг нитями. Суламанидзе впервые представил лифтинг нитями в конце 1990-х гг. Эта техника представляла собой подкожное размещение зазубренных нитей, которые натягивались для достижения лифтинга и обрезались в точке входа [8]. Преимуществом было то, что это была «нехирургическая» техника с минимальным периодом реабилитации и мгновенными результатами. Однако несколько исследований поставили под сомнение максимальный эффект процедуры. В 1999 г. Сайлан описал технику короткого рубца, которую он назвал «S-Lift», включающую S-образный разрез кожи, пересекающий кожу без волос у корня спирали, предварительное иссечение кожи и вертикальные кисетные швы в SMAS к надкостнице скуловой дуги. Позже Тоннард и Верпаэль модифицировали этот подход, изменив разрез так, чтобы он следовал по границе волосистой части головы, выполнили иссечение кожи после лифтинга, кисетные швы к височной фасции. Они назвали эту операцию краниальным лифтингом минимальным доступом (MACS lift). В краткосрочном наблюдении было отмечено, что лифтинг MACS имеет сопоставимые результаты с традиционными методами SMAS. Тем не менее, все минимально инвазивные методы подвергаются критике относительно долгосрочных результатов. Лифтинг лица нитями появился как минимально инвазивная альтернатива традиционным процедурам лифтинга лица, с особым акцентом на U-образные и I-образные нити с

насечками. Результаты показывают, что U-образные нити обеспечивают сильный эффект лифтинга (показатель успеха в достижении видимого лифтинга тканей равен 85–90%). Однако при их использовании наблюдается более высокий риск осложнений, включая кровотечение и повреждение тканей в точках выхода. Напротив, I-образные нити демонстрируют преимущества в минимизации травмирования тканей и дискомфорта пациента (показатели осложнений ниже 5%), хотя наблюдается менее выраженный лифтинг - эффект [9]. В последние годы были разработаны еще менее инвазивные нехирургические методы с использованием радиочастотной, лазерной и ультразвуковой энергии для воздействия на ткань, содержащую коллаген, например, папиллярную и ретикулярную дерму.

5. Использование техник волюмизации. Для омоложения лица используются филлеры на основе коллагена, гидроксиапатита кальция, поли- L -молочной кислоты и продуктов гиалуроновой кислоты. Из них филлеры на основе гиалуроновой кислоты являются одними из наиболее широко используемых из-за их эффективности, безопасности и, что наиболее важно, обратимости. Также для увеличения объема средней части лица используют малярные имплантаты, которыми заполняют подглазничный край и углубления в области щеки, однако они не обеспечивают пластичности и естественного вида наполнителей мягких тканей. Видимый эффект омоложения лица достигается при сочетании лифтинга лица с волюмизацией благодаря восполнению потерянных объемов мягких тканей, особенно в средней трети лица [10].

Заключение. Постоянное совершенствование технологий приводит к появлению всё более эффективных и щадящих методов лифтинга лица. Ранее методики подразумевали использование обширного доступа и длительный период реабилитации. Однако сейчас активно разрабатываются и внедряются малоинвазивные методики лифтинга лица, которые помогут достичь максимального эстетического результата при минимальном хирургическом вмешательстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yang AJ, Hohman MH. Rhytidectomy. [Updated 2023 Mar 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564338/>
2. Miller C. Oak Printing; Chicago: 1907. *The Correction of Featural Imperfections*.
3. Joseph J. Hangewangenplastik (melomioplastik) Dtsch Med Wochenschr. 1921;47:287.
4. Skoog T. W.B. Saunders; Philadelphia: 1974. *Plastic Surgery: New Methods and Refinements*.
5. Mitz V, Peyronie M. The superficial musculo-aponeurotic system (SMAS) in the parotid and cheek area. *Plast Reconstr Surg*. 1976 Jul;58(1):80-8. doi: 10.1097/00006534-197607000-00013. PMID: 935283.
6. Berry MG, Davies D. Platysma-SMAS plication facelift. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010 May;63(5):793-800. doi: 10.1016/j.bjps.2009.02.067. Epub 2009 Mar 27. PMID: 19328757.
7. Факторы, влияющие на коллагеногенез / А. А. Моисеенко, Е. С. Кутин, К. И. Уразметова, П. Г. Сафронов // Тверской медицинский журнал. – 2024. – № 6. – С. 80-83..
8. Abraham RF, DeFatta RJ, Williams EF 3rd. Thread-lift for facial rejuvenation: assessment of long-term results. *Arch Facial Plast Surg*. 2009 May-Jun;11(3):178-83. doi: 10.1001/archfacial.2009.10. PMID: 19451452.
9. Hong GW, Wan J, Yoon SE, Wong S, Yi KH. Pre- and Post-Procedural Considerations and Thread Types for Thread Lifting. *Life (Basel)*. 2025 Jan 12;15(1):85. doi: 10.3390/life15010085. PMID: 39860025; PMCID: PMC11766856.
10. Barrett DM, Casanueva FJ, Wang TD. Evolution of the rhytidectomy. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Feb 4;2(1):38-44. doi: 10.1016/j.wjorl.2015.12.001. PMID: 29204547; PMCID: PMC5698509.

Инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Proactive work

The authors declare that there is no conflict of interest

Информация об авторах:

Уразметова Камилла Ильмировна – студентка 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Жарикова Татьяна Сергеевна – к.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России; доцент кафедры нормальной анатомии с курсом топографической анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Кутин Евгений Сергеевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Моисеенко Александр Александрович – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Information About the authors:

Urazmetova Kamilla Ilmirovna – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Zharikova Tatyana Sergeevna – MD, PhD, Associate Professor, Department of Human Anatomy and Histology, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Associate Professor, Department of Normal Anatomy with the Course of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Lomonosov Moscow State University. <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Kutin Evgeny Sergeevich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Moiseenko Aleksandr Aleksandrovich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Healthcare of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Овладение студентами хирургическими навыками в процессе обучения в медицинском университете как этап подготовки офтальмохирургов

В.А. Азаркина, Г.Е. Алётина, Е.С. Ершова, П.А. Засыпкина,
О.В. Пешиков, Е.В. Тур

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

Контакты: Азаркина Виктория Александровна, azarkinaaaaavika@mail.ru

В статье рассмотрено, как в медицинском университете (уровень специалитета) проходит подготовка будущих офтальмохирургов. Подчеркивается взаимосвязь между знаниями и навыками, приобретенными в университете, с последующим уровнем подготовки специалиста. Рассмотрены тренажеры, которые позволяют отрабатывать микрохирургические навыки, и показано, как систематические тренировки влияют на качество накладываемого шва.

Ключевые слова: микрохирургия, микрохирургические швы, хирургия, офтальмология, тренажеры

Для цитирования: Азаркина В.А., Алётина Г.Е., Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Пешиков О.В., Тур Е.В. Овладение студентами хирургическими навыками в процессе обучения в медицинском университете как этап подготовки офтальмохирургов. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):73–77

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Acquisition of ophthalmic skills by students during their university studies as a stage of preparation for ophthalmological staff

V.A. Azarkina, G.E. Aletina, E.S. Ershova, P.A. Zasypkina,
O.V. Peshikov, E.V. Tur

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Contacts: Azarkina Victoria Alexandrovna, azarkinaaaaavika@mail.ru

The article considers how in medical university (level of literacy) is training future ophthalmic surgeons. The relationship between knowledge and skills acquired at university, with the subsequent level of training of a specialist is emphasized. Trainers that allow to practice microsurgical skills are considered and shown how systematic training affects the quality of the overlying suture.

Key words: microsurgery, microsurgical sutures, surgery, ophthalmology, trainers

For citation: Azarkina V.A., Aletina G.E., Ershova E.S., Zasyapkina P.A., Peshikov O.V., Tur E.V. Acquisition of ophthalmic skills by students during their university studies as a stage of preparation for ophthalmological staff. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):73–77

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Выпускник университета должен владеть знаниями и навыками, необходимыми для успешной профессиональной деятельности, поскольку молодой специалист сразу же приступает к выполнению своих профессиональных обязанностей согласно ФГОС ВО 3++ (приказ министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 №95 "Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета)". Обучение микрохирургическим навыкам и их отработка в медицинском университете являются важной частью подготовки будущих хирургов-офтальмологов. Это способствует не только развитию и совершенствованию практических навыков, но и помогает студентам стать более уверенными и компетентными специалистами в будущем, что оказывает влияние на качество медицинской помощи [1-4].

Материалы и методы. Изучены протоколы заседаний СНК кафедры офтальмологии и кафедры анатомии и оперативной хирургии, протоколы конкурса "Топографическая анатомия и хирургия органа зрения".

Подготовка будущих офтальмохирургов в ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России осуществляется, в том числе, на базе двух кафедр: кафедры офтальмологии и кафедры анатомии и оперативной хирургии. На кафедре офтальмологии изучается клиническая анатомия и патология органа зрения. На заседаниях студенческого научного кружка (СНК) кафедры анатомии и оперативной хирургии студенты учатся методам наложения микрохирургических швов, работе с микроинструментами и микроскопом [5]. Основной упор делается на постоянную отработку микрохирургических швов на симуляционных тренажерах и препаратах глазного яблока животного. Это снижает риск ошибок и повышает уровень уверенности в будущем, поскольку студенты приобретают опыт и навыки в наложении швов через практику. В качестве тренажера используют два перчаточных пальца, вставленных один в другой, при этом внутренний палец наполнен жидкостью, а наружный палец имеет линейный разрез длиной 4 см. Данный тренажер имитирует рану роговицы глаза. При наложении шва используют иглодержатель офтальмологический по Барракеру, пинцет глазной, пинцет для завязывания узлов, атравматический шовный материал с толщиной нити 6-0. Студентам предлагается зашить "рану", не повредив палец с водой, что требует от студента точности и аккуратности в наложении шва. Отступив от края имитируемой раны на 1 мм накладывают простой узловой шов, соблюдая при этом расстояние в 1 мм между узлами. Немаловажным критерием правильности его наложения являются адаптация краев имитируемой раны, состоятельность узлов. Примером другого тренажера служат пальцы и вдетая в них полиэтиленовая плёнка, используемая для отработки шва роговицы по Пирсу. Студенты, которые успешно справляются с наложением с микрохирургического шва на тренажерах, в дальнейшем приступают к тренировке на препарате глазного яблока животного, которое значительно расширяет возможности отработки различных оперативных вмешательств. Тренажер позволяет отрабатывать сквозные разрезы роговицы, тоннельные разрезы, накладывать узловые швы, непрерывный шов по Пирсу. В СНК мы заметили следующую тенденцию: на первых этапах обучения наложению микрохирургических швов отмечается неудовлетворительное качество выполненных швов. Однако после трех месяцев регулярных тренировок результаты значительно улучшаются по сравнению с первыми попытками. На рисунке 1 представлены фотографии швов, выполненных обучающимся в 1 день тренировок, на рисунке 2 – спустя 3 месяца тренировок. У швов, выполненных в 1 день, не обеспечена адаптация краев раны, либо края раны налегают друг на друга. Швы расположены не равномерно, узлы не состоятельны. У швов, выполненных через 3 месяца тренировок, оцениваемые параметры улучшились.



Рис. 1. Швы, выполненные в 1 день тренировок

Улучшается техника выполнения шва, сокращается время его наложения, а сам он становится более аккуратным, у обучающегося повышается уверенность в выполнении данной манипуляции. Ежегодно с 2011 года в ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России проводится всероссийский учебно-методический конкурс "Топографическая анатомия и хирургия органа зрения" (ТАиОХ), где студенты могут продемонстрировать свои знания и умения в области офтальмологии, а также анатомии и хирургии органа зрения. Помимо теоретических заданий, требующих знаний анатомии и патологии органа зрения, программа также включает практический этап – "Юный хирург 1" (ЮХ1). Для данного конкурса был разработан тренажер, представляющий собой модель глаза в трехкратном увеличении в сравнении с реальными размерами глаза человека. Орбита представлена пластиковой коробкой, внутрь которой был помещен воздушный шар, имитирующий глазное яблоко, снаружи покрытый тканями, имитирующими ткани века (конъюнктиву, хрящевую пластинку, мышцу, подкожно-жировую клетчатку, кожу). На нижнем веке был выполнен вертикальный разрез через все слои. Участники конкурса должны были провести первичную хирургическую обработку века, точно сопоставив ресничный край века, "наложить" 2 или 3 этажа швов, ушить ткани века погружными швами. В рамках другого задания данного этапа – "Юный хирург 2" (ЮХ2) необходимо собрать правильный набор инструментов из предложенных для выполнения глазных операций. За каждый лишний инструмент, а также за каждый отсутствующий в наборе, начисляется штрафной балл [6].

В таблице представлены статистические данные о том, сколько команд в каждом году не справились с данными заданиями конкурса. Из этих данных следует, что из года в год справится с практическими этапами конкурса удавалось не всем командам.

Это свидетельствует о том, что теоретических знаний недостаточно; важно уметь применять их на практике. Необходима также регулярная отработка навыков микрохирургии с целью их совершенствования, развития точности и аккуратности в их выполнении.

Помимо практических умений студенты, интересующиеся офтальмохирургией, в полной мере должны владеть теоретическими знаниями в данном направлении. С этой целью важно посещение студентами конференций в области офтальмологии и хирургии, которые позволяют оставаться в курсе последних достижений и технологий, что особенно важно для постоянного обновления и совершенствования своих знаний.

Выводы. В настоящее время существует большое количество возможностей получения знаний и отработки навыков в области хирургии глаза ещё на этапе обучения в университете. Разработаны различные тренажеры, которые позволяют отрабатывать микрохирургические навыки без риска для пациентов. Теоретическая подготовка важна, однако исключительно её, без практической подготовки, недостаточно. Систематическая тренировка наложения микрохирургических швов приводит к значительному улучшению качества наложенного шва, что особенно важно в условиях работы в операционной в будущем.

Заключение. Профессиональный опыт, приобретенный на этапе студенчества, закладывает основу для дальнейшего карьерного роста и становлении в будущем высококвалифицированного и компетентного специалиста.



Рис. 2. Швы, выполненные спустя 3 месяца тренировок

Таблица. Данные с 2019 по 2024 год о количестве команд, которые не справились с конкурсом "Юный хирург"							
Год	Конкурс ЮХ1	Конкурс ЮХ2	Всего команд	Год	Конкурс ЮХ1	Конкурс ЮХ2	Всего команд
2024 год	3 (33,3%)	5 (55,6%)	9	2020 год	1 (14,3%)	5 (71,3%)	7
2022 год	3 (50%)	1 (16,7%)	6	2019 год	2 (22,2%)	1 (11,1%)	9
2021 год	0 (0%)	3 (75%)	4				

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыдыкин СС, Усов ИА. Студенческая хирургическая олимпиада – роль в образовательной траектории студента. выбравшего хирургический профиль подготовки. Медицинское образование и ВУЗовская наука. 2015;1:14 [Dydykin SS, Usov IA. Student surgical olympiad - role in educational trajectory of the student. chosen surgical training profile. Meditsinskoe obrazovanie i VUZovskaia nauka [Medical education and higher education science]. 2015;1:14 (In Russian)]
2. Шумкова ПВ, Худякова ОЮ, Куренков ЕЛ, Пешиков ОВ. Изменения в организации преподавания дисциплины "Топографическая анатомия и оперативная хирургия" от ГОС ВПО к ФГОС ВО. Оптимизация высшего медицинского и фармацевтического образования: менеджмент качества и инновации: материалы X внутривузовской научно-практической конференции. Челябинск, 2019:135-140 [Shumkova PV, Khudiakova Olu, Kurenkov EL, Peshikov OV. Changes in the organization of teaching of the discipline "Topographic anatomy and surgical surgery" from SES of HPE to the FSES. Optimizatsiia vysshego meditsinskogo i farmatsevticheskogo obrazovaniia: menedzhment kachestva i innovatsii: materialy Kh vnutrivuzovskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Cheliabinsk [Optimization of higher medical and pharmaceutical education: quality management and innovation: materials of the intra-university scientific-practical conference. Chelyabinsk], 2019:135-140 (In Russian)]
3. Соболева ЕВ, Пешиков ОВ, Пешикова МВ. Современные подходы в обучении студентов медицинских вузов. Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области. 2017;1(1):34-36 [Soboleva EV, Peshikov OV, Peshikova MV. Modern approaches in the education of medical students. Vestnik soвета molodykh uchenykh i spetsialistov Cheliabinskoi oblasti [Bulletin of the Council of young scientists and specialists of the Chelyabinsk region]. 2017;1(1):34-36 (In Russian)]
4. Findeklee S, Spüntrup E, Radosa JC. Endoscopic surgery: talent or training? Arch Gynecol Obstet. 2019;299(5):1331-1335. DOI: 10.1007/s00404-019-05116-w
5. Фортигина ЮА, Шуляковская АС, Чукичев АВ, Пешиков ОВ и др. Практические навыки, доступные для освоения в СНК кафедр хирургического профиля, для будущих хирургов. Оптимизация высшего медицинского и фармацевтического образования: менеджмент качества и инновации: материалы IX внутривузовской научно-практической конференции. – Челябинск, 2018:129-133 [Fortygina JuA, Shuljakovskaja AS, Chukichev AV, Peshikov OV i dr. Practical skills available for the SSC surgical department, for future surgeons. Optimizacija vysshego medicinskogo i farmatsevticheskogo obrazovaniia: menedzhment kachestva i innovatsii: materialy IX vnutrivuzovskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Chelyabinsk [Optimization of higher medical and pharmaceutical education: quality management and innovation: materials of the IX intra-university scientific and practical conference. - Chelyabinsk], 2018:129-133 (In Russian)]
6. Бердникова ЕВ, Красильникова ИВ, Пешиков ОВ и др. Этапы изучения офтальмологии студентами Южно-Уральского государственного университета. Материалы IV всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Инновации в образовании и медицине". Махачкала, 2017;1:64-71 [Berdnikova EV, Krasil'nikova IV, Peshikov OV i dr. Etapy izuchenii oftal'mologii studentami luzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Materialy IV vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem "Innovatsii v obrazovanii i meditsine". Makhachkala [Materials of IV All-Russian scientific and practical conference with international participation "Innovations in education and medicine". Makhachkala], 2017;1:64-71 (In Russian)]

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Proactive work

There is no conflict of interest

Сведения об авторах:

Азаркина Виктория Александровна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255.

Алётин Галина Евгеньевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ершова Екатерина Сергеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Засыпкина Полина Алексеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Пешиков Олег Валентинович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Тур Елена Владимировна, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-6779-4608

Information about the authors:

Azarkina Victoria Alexandrovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Aletina Galina Evgenevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ershova Ekaterina Sergeevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Zasypkina Polina Alekseevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Peshikov Oleg Valentinovich, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Tur Elena Vladimirovna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0001-6779-4608

Тренажер ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России для тренировки шва по Пирсу при подготовке к олимпиаде по офтальмохирургии

П.А. Засыпкина, Е.С. Ершова, Г.Е. Алётина, В.А. Азаркина, О.В. Пешиков, Е.В. Бердникова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

Контакты: Засыпкина Полина Алексеевна – zasypkina.polina21@mail.ru

В статье рассматриваются способы наложения роговичного шва по Пирсу для тренировки при подготовке к олимпиадам по офтальмохирургии. Цель исследования: рассмотреть полиэтиленовую плёнку в качестве материала для тренировки шва по Пирсу и оценить его эффективность по сравнению с кадаверным материалом. Было проведено исследование, в котором приняли участие 40 обучающихся 4-6 курсов ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, которые были поделены поровну на две группы. В группе А в течение 4 недель студенты тренировались на кадаверном материале, в качестве которого мы использовали энуклеированный глаз животных рода *Bos Taurus Taurus*. В группе Б студенты тренировались на полиэтиленовой плёнке, натянутой на пальцы. Мы сравнили результаты двух групп и сделали вывод о том, что время наложения шва по Пирсу не зависит от используемого материала. Далее мы сравнили характеристики кадаверного материала и полиэтиленовой плёнки и выделили следующие преимущества полиэтиленовой плёнки: 1) долговечность: полиэтилен долго хранится в обычных условиях, в отличие от кадаверного материала, который хранится 1-2 дня, а далее становится непригоден для использования; 2) доступность материала: полиэтиленовую плёнку можно приобрести в любом хозяйственном магазине за небольшую цену, так же, как и пальцы, в отличие от кадаверного материала, который необходимо приобретать на рынке или в патологоанатомическом бюро; 3) возможность наложить 10 и более швов в зависимости от размера пальцев, в отличие от кадаверного материала, на который можно наложить не более 3 швов при учёте того, что каждый разрез будет герметизирован; 4) удобство при наложении шва, так как для фиксации полиэтилена нужны только пальцы, а для фиксации кадаверного материала необходимо использовать специальную держалку. Ключевые слова: шов по Пирсу, роговица, олимпиада по офтальмохирургии

Для цитирования: Засыпкина П.А., Ершова Е.С., Алётина Г.Е., Азаркина В.А., Пешиков О.В., Бердникова Е.В. Тренажер ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России для тренировки шва по Пирсу при подготовке к олимпиаде по офтальмохирургии. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):77–80

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

A simulator developed in FSBEI HE SUSMU MOH Russia for training the Pierce suture in preparation for the Ophthalmic Surgery Olympiad

P.A. Zasyapkina, V.A. Azarkina, G.E. Aletina, E.S. Ershova,
O.V. Peshikov, E.V. Berdnikova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Contacts: Zasyapkina Polina Alekseevna – zasyapkina.polina21@mail.ru

The article is devoted to the methods of applying the corneal Pierce suture for training in preparation for the Ophthalmic Surgery Olympiad. The purpose of the study is to consider polyethylene film as a material for training the Pierce suture and to evaluate its effectiveness in comparison with cadaver material. 40 students of the 4th-6th years of study at the South Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation have taken part in a research. They were divided equally into two groups. Students of Group A have trained for 4 weeks on cadaver material, which was the enucleated eyeball of animals of the genus *Bos Taurus Taurus*. Students of Group B trained on polyethylene film stretched on a hoop. We have compared the results of the two groups and concluded that the time of applying the Pierce suture does not depend on the material. Then we have compared the characteristics of the cadaver material and polyethylene film and found the following advantages of the polyethylene film: 1) durability: polyethylene has a long shelf life under normal conditions, unlike the cadaver material, which is usable for 1-2 days and then becomes unsuitable for use; 2) availability of the material: polyethylene film is cheap and it could be purchased at any hardware store, as well as hoops, unlike the cadaver material, which must be purchased at the market or in a pathology bureau; 3) the ability to apply 10 or more stitches in dependence of the size of the hoop, unlike the cadaver material, which can be applied only 3 stitches, and every cut must be airtight; 4) convenience in applying a stitch because we need only a hoop to fix the polyethylene film, unlike the cadaver material which needs special holder to fix it.

Keywords: Pierce suture, cornea, Ophthalmic Surgery Olympiad

For citation: Zasyapkina P.A., Azarkina V.A., Aletina G.E., Ershova E.S., Peshikov O.V., Berdnikova E.V. A simulator developed in FSBEI HE SUSMU MOH Russia for training the Pierce suture in preparation for the Ophthalmic Surgery Olympiad. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):77–80

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Шов по Пирсу является одним из наиболее часто используемых в офтальмохирургии [1, 2, 3]. Кроме этого, именно этот шов становится одним из заданий на олимпиадах по офтальмохирургии в медицинских вузах. Студентам необходимо тренироваться в наложении шва по Пирсу, но часто бывает трудно достать кадаверный материал. В ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России в качестве альтернативы мы предлагаем следующий тренажер для тренировки шва по Пирсу: полиэтиленовая плёнка, натянутая на пальцы [4, 5, 6].

Цель: рассмотреть полиэтиленовую плёнку в качестве материала для тренировки шва по Пирсу и оценить его эффективность по сравнению с кадаверным материалом.

Материалы и методы. Мы провели исследование среди 40 обучающихся 4-6 курсов ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, которые были поделены поровну на 2 группы в зависимости от материалов, на которых они тренировались накладывать шов по Пирсу. Исследование проводилось в течение 4 недель.

В обеих группах студенты выполняли разрез длиной 1 см и накладывали 1 шов со вколom и выколom иглы на расстоянии 2-2,5 мм друг от друга, но использовали разные материалы. В качестве шовного материала была использована монофиламентная нить 8/0.

В группе А учащиеся в течение 4 недель тренировались накладывать шов по Пирсу на кадаверном материале – роговице энуклеированного глазного яблока животных рода *Bos Taurus Taurus*.

В группе Б учащиеся тренировались накладывать шов по Пирсу на полиэтиленовой плёнке, натянутой на пальцах, так же в течение всех 4 недель исследования.

После этого мы сравнили результаты учащихся в зависимости от используемого материала для тренировок.

Мы сравнили, как изменялось время наложения шва в течение 4 недель в группе А и группе Б (табл. 1).

Таблица 1. Изменение времени наложения шва по Пирсу в группах А и Б

Срок тренировки	Группа А (мин) M±m	Группа Б (мин) M±m
1 неделя	14±0,7	14±0,54
2 неделя	12±0,75	11±1,23
3 неделя	12±0,56	12±0,7
4 неделя	12±0,47	12±0,56

Таблица 2. Сравнение кадаверного материала и полиэтиленовой плёнки для тренировки шва по Пирсу

	Биоматериал		Полиэтилен	
	плюсы	минусы	плюсы	минусы
Хранение		1-2 дня	Долговечен	
Сохранение формы	сохраняет форму после выполнения разреза			провисает после проведения разреза
Доступность		необходимо покупать на рынке или в бюро	просто купить	
Возможное количество швов для тренировки		можно наложить не более 3 швов на 1 кадаверном глазе	от 10 и более, в зависимости от размера пальцев	
Использование дополнительного оборудования		необходимо использовать специальную держалку для фиксации глаза	нужны только пальца	
Реалистичность ткани	натуральная			значительно отличается от живой ткани
Размер и форма	сферическая форма	маленький размер	большой размер	плоская форма

В группе А к концу первой недели, когда учащиеся тренировались накладывать шов на кадаверном материале, время наложения шва составило $14 \pm 0,7$ минут. К середине второй недели время наложения шва достигло минимального - $12 \pm 0,75$ минут. Затем до конца второй недели время наложения шва значительно не уменьшалось.

В течение 3 недели у учащихся в группе А время наложения шва изменялось у участников исследования индивидуально с тенденцией к уменьшению и составило $12 \pm 0,56$ минут. В течение 4 недели время составило $12 \pm 0,47$ минут.

В группе Б время наложения шва по Пирсу к концу первой недели составило чуть меньше, чем в группе А: $14 \pm 0,54$ минут. К середине второй недели время наложения шва достигло минимального: $11 \pm 1,23$ минут, а к середине третьей недели увеличилось и достигло $12 \pm 0,7$ минут. Затем к концу четвертой недели уменьшилось до $12 \pm 0,56$ минут.

Время наложения шва по Пирсу не зависит от используемого материала. В течение 4 недель в группе А время наложения шва постепенно уменьшалось с $14 \pm 0,7$ минут до $12 \pm 0,47$ минут и достигло минимума к концу 4 недели. В группе Б время наложения шва достигло своего минимума к концу 2 недели и составило $11 \pm 1,23$ минут, а затем немного увеличилось и к концу 4 недели составило $12 \pm 0,56$ минут, что значительно не отличается от итогового результата учащихся в группе А.

Выводы. В сравнении с кадаверным материалом, преимуществами использования полиэтиленовой плёнки, натянутой на пальцы, для тренировки шва по Пирсу, являются:

- 1) долговечность: полиэтилен долго хранится в обычных условиях, в отличие от кадаверного материала, который хранится 1-2 дня, а далее становится непригоден для использования;
- 2) доступность материала: полиэтиленовую плёнку можно приобрести в любом хозяйственном магазине за небольшую цену, так же, как и пальца, в отличие от кадаверного материала, который необходимо приобретать на рынке или в патологоанатомическом бюро;
- 3) возможность наложить 10 и более швов в зависимости от размера пальцев, в отличие от кадаверного материала, на который можно наложить не более 3 швов при учёте того, что каждый разрез будет герметизирован;
- 4) удобство при наложении шва, так как для фиксации полиэтилена нужны только пальца, а для фиксации кадаверного материала необходимо использовать специальную держалку.

Толщина нормальной роговицы составляет 530-540 мкм, а толщина полиэтилена – от 15 до 80 мкм. Следовательно, тренировки на полиэтиленовой плёнке не упрощают наложение шва по Пирсу, а в какой-то степени даже усложняют его.

Недостатками использования полиэтиленовой плёнки является её отличие по структуре от настоящей роговицы, утрата формы после выполнения разреза, так как он начинает провисать, плоская форма и больший размер (в отличие от глаза). Кадаверный материал реалистичен и сохраняет форму после выполнения разреза.

Заключение. Использование полиэтиленовой плёнки, натянутой на пальца, в качестве материала для тренировки шва по Пирсу для подготовки к студенческой олимпиаде по офтальмохирургии, является хорошей альтернативой кадаверному материалу, так как полиэтилен практически не отличается по толщине от роговицы человека и при этом является более доступным для покупки материалом и долго хранится, а сам тренажёр очень удобен, так как в качестве дополнительного оборудования нужны только пальца, и, кроме того, можно наложить от 10 и более швов в зависимости от размера пальцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Могилевцев ВВ, Белькова АГ, Шаршкова МА, Лямец ЛЛ. Результаты хирургического лечения катаракты и афакии с интраокулярной коррекцией у детей и подростков. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2022;21(4):107-114. doi:10.37903/vsgma.2022.4.15.

- [Mogilevcev VV, Bel'kova AG, Sharshkova MA, Lyamec LL. Rezul'taty hirurgicheskogo lecheniya katarakty i afakii s intraokulyarnoj korrekciej u detej i podrostkov. Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii. 2022;21(4):107-114. (In Russ)]
2. Шамратов РЗ, Рамазанова ЛШ, Напылова ОА и др. Хирургическое лечение травматического иридодализа с одномоментной имплантацией торической интраокулярной линзы у пациента с афакией. Клинический случай. The Eye Glaz. 2024;26(2):105-109. doi:10.33791/2222-4408-2024-2-105-109. [Shamratov RZ, Ramazanova LSH, Napylova OA i dr. Hirurgicheskoe lechenie travmaticheskogo iridodializa s odnomomentnoj implantaciej toricheskoj intraokulyarnoj linzy u pacienta s afakiej. Klinicheskij sluchaj. The Eye Glaz. 2024;26(2):105-109. doi:10.33791/2222-4408-2024-2-105-109. (In Russ)]
 3. Ахременко НВ. Опыт ангулярной и трансклеральной фиксации интраокулярных линз по малотравматичным методикам при осложненной афакии. Новости хирургии. 2006;14(1):47-53. [Ahremenko NV. Opyt angulyarnoj i transskleral'noj fiksacii intraokulyarnyh linz po malotravmatichnym metodikam pri oslozhnennoj afakii. Novosti hirurgii. 2006;14(1):47-53. (In Russ)]
 4. Брусницына ИИ. Прекрасные глаза каждому! Отражение. 2017;1(4):47-53. [Brusnicyna II. Prekrasnye glaza kazhdomu! Otrazhenie. 2017;1(4):47-53. (In Russ)]
 5. Шуляковская АС. Конкурс "Топографическая анатомия и хирургия органа зрения": история, события, лица. Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2019;2(3):3-8. [Shulyakovskaya AS. Konkurs "Topograficheskaya anatomiya i hirurgiya organa zreniya": istoriya, sobytiya, lica. Vestnik Soveta molodyh uchyonih i specialistov Chelyabinskoy oblasti. 2019;2(3):3-8. (In Russ)]
 6. Шумкова ПВ. Участие студентов младших курсов в учебном конкурсе по офтальмологии. Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2017;3(4):128-130. [Shumkova PV. Uchastie studentov mladshih kursov v uchebnoy konkurse po oftal'mologii. Vestnik Soveta molodyh uchyonih i specialistov Chelyabinskoy oblasti. 2017;3(4):128-130. (In Russ)]

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Initiative work

No interest conflict

Информация об авторах:

Засыпкина Полина Алексеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Азаркина Виктория Александровна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Алётина Галина Евгеньевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ершова Екатерина Сергеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Пешиков Олег Валентинович – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Бердникова Екатерина Викторовна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0003-3935-6146

Information about the authors:

Zasypkina Polina Alekseevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Azarkina Victoria Alexandrovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Aletina Galina Evgenyevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ershova Ekaterina Sergeevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Peshikov Oleg Valentinovich – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Berdnikova Ekaterina Viktorovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0003-3935-6146

Тренажеры для подготовки микрохирургов

Е.С. Ершова, П.А. Засыпкина, В.А. Азаркина, Г.Е. Алётина,
О.В. Пешиков, Е.В. Тур

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

Контакты: Ершова Екатерина Сергеевна – ekaterina.s.ershova@gmail.com

В статье рассматривается необходимость отработки практических навыков офтальмохирургии для подготовки высококвалифицированных специалистов с использованием специализированных тренажеров. Представлен опыт использования фиксатора глаза, изготовленного на 3D-принтере А.В. Бубновым и соавторами (2018), студентами ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России при подготовке к учебно-методическому конкурсу. Проведенное исследование показало, что использование фиксатора улучшает качество отработки микрохирургических навыков.

Ключевые слова: тренажер, офтальмохирургия, фиксатор глаза, практические навыки

Для цитирования: Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Азаркина В.А., Алётина Г.Е., Пешиков О.В., Тур Е.В. Тренажеры для подготовки микрохирургов. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):81–83

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Training tool for microsurgeons

E.S. Ershova, P.A. Zasyapkina, V.A. Azarkina, G.E. Aletina, O.V. Peshikov, E.V. Tur

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Contacts: Ekaterina Sergeevna Ershova – ekaterina.s.ershova@gmail.com

The article considers the need to develop practical skills of ophthalmic surgery for training highly qualified specialists using specialized trainers. The experience of using a fixator eye, made on a 3D printer by A.V. Bubnov and co-authors (2018), students of FSBEI HE SUSMU Ministry of Health of Russia in preparing for teaching and methodological competition is presented. Research shows that using a retainer improves the quality of microsurgical skills.

Key words: trainer, ophthalmosurgery, eye fixator, practical skills

For citation: Ershova E.S., Zasyapkina P.A., Azarkina V.A., Aletina G.E., Peshikov O.V., Tur E.V. Training tool for microsurgeons. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):81–83

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Для того, чтобы стать высококвалифицированным и востребованным специалистом в области офтальмохирургии, необходимо обладать не только глубокими знаниями в данной сфере, но и хорошо отточенными практическими навыками, что невозможно без их отработки на тренажерах. Одним из таких тренажеров является фиксатор глаза [1].

При прошивании энуклеированного глазного яблока животных рода *Bos Taurus Taurus* его сложно удерживать самостоятельно, и даже если ассистент будет делать это пальцами, то не удастся сохранить оптимальное внутриглазное давление (энуклеированному глазному яблоку свойственна гипотония), а тренировка станет недостаточно эффективной. Именно с этой целью был спроектирован фиксатор глаза, который позволяет удерживать глаз в необходимом положении и поддерживает нужный офтальмотонус.

Однако, на специализированных сайтах медицинской продукции и в магазинах медицинской техники упомянутое фиксирующее устройство стоит около 11 тысяч рублей, в связи с чем А.В. Бубновым и соавторами (2018) был разработан более дешёвый аналог данного устройства, изготовленный на 3D-принтере. И именно эта модель фиксатора используется студентами ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России при отработке различных оперативных вмешательств на органе зрения.

Цель. Доказать эффективность использования фиксатора глаза, созданного с помощью 3D-принтера.

Материалы и методы. При подготовке к ежегодному учебно-методическому конкурсу “Топографическая анатомия и хирургия органа зрения” 2 команды (10 человек) из 4, представлявших ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, совершенствовали свои практические навыки, пользуясь фиксатором глаза, изготовленным с помощью 3D-принтера. В рамках постолимпиадного брифинга был проведён опрос участников конкурса в целях определения эффективности использования данного тренажера. Мы провели сравнение между командами нашего университета, которые использовали фиксатор глаза при подготовке к олимпиаде, и командами, которые фиксировали глазное яблоко пальцами рук. По результатам опроса выяснилось, что участники, которые удерживали кадаверный глаз с помощью пальцев ассистента, отметили более широкий доступ к препарату во время тренировки навыков. Однако, недостатками данного способа фиксации, по опыту студентов, были риски продавливания глазного яблока, нестабильный офтальмотонус и риск нарушения целостности перчаток и кожных покровов ассистента. Что же касается учащихся, отрабатывающих практические навыки с использованием фиксатора глаза, ими были отмечены не только надежность фиксации препарата и оптимальный офтальмотонус, но и ограниченность доступа, что, однако, сделало тренировки более приближенными к реальной офтальмологической операции.

Также были опрошены несколько команд из других вузов. Так, команда из города Томска при подготовке к практической части олимпиады использовала устройство для отработки практических микрохирургических навыков в офтальмологии, разработанное на базе ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России. По данным работы А.А. Крыловой (2024), данное устройство имитирует человеческое лицо и оснащено специальным механизмом в области глазницы для фиксации тренировочного глаза, являющегося аналогом настоящего. Поддерживая необходимый уровень внутриглазного давления и сам глаз в необходимом положении, тренажер создает условия, максимально приближенные к реальным [2, 3]. И именно использование данного устройства, как отмечают студенты, помогло участникам команды из города Томска в подготовке к практической части ежегодного учебно-методического конкурса “Топографическая анатомия и хирургия органа зрения”.

Выводы. Проведенное исследование показало, что использование фиксатора улучшает качество отработки микрохирургических навыков.

Заключение. Для того, что бы стать высококвалифицированным и востребованным офтальмохирургом, необходимо не только обладать глубокими теоретическими знаниями, но и иметь хорошо отработанные практические навыки, что затруднительно без использования специализированных тренажеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубнов АВ, Поздеева ВА, Поздеев ВВ и др. Методика создания фиксатора глаза с помощью 3D-принтера. Оптимизация высшего медицинского и фармацевтического образования: менеджмент качества и инновации: материалы IX внутривузовской научно-практической конференции. Челябинск, 2018:13-16 [Bubnov AV, Pozdeeva VA, Pozdeev VV et al. Methods of creation of an eye fixator with a 3D printer. Optimizaciya vysshego medicinskogo i farmacevticheskogo obrazovaniya: menedzhment kachestva i innovacii: materialy IX vnutrivuzovskoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Optimization of higher medical and pharmaceutical education: quality management and innovation: proceedings of the IX intra-university scientific and practical conference]. Chelyabinsk, 2018:13-16 (In Russ)]
2. Рыбалова АР, Крылова АА. Разработка и применение устройства для фиксации энуклеированных глаз животных для отработки практических микрохирургических навыков. Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. 2023;1(8):33-37 [Rybalova AR, Krylova AA. Development and application of enucleated eye fixation device for the practical microsurgical skills. Vestnik operativnoj hirurgii i topograficheskoy anatomii [Vestnik of Surgical and Topographic Anatomy]. 2023;1(8):33-37 (In Russ)]
3. Рыбалова АР. Разработка и применение устройства для фиксации энуклеированных глаз животных для отработки практических микрохирургических навыков. Forcipe. 2023;6(S2):1192 [Rybalova AR. Development and application of enucleated eye fixation device for the practical microsurgical skills. Forcipe. 2023;6(S2):1192 (In Russ)]

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует.

Initiative work

A conflict of interest is absent.

Информация об авторах:

Ершова Екатерина Сергеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Южно-Уральский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Засыпкина Полина Алексеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Южно-Уральский государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Азаркина Виктория Александровна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Алётин Галина Евгеньевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Пешиков Олег Валентинович – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Тур Елена Владимировна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-6779-4608

Author Information:

Ershova Ekaterina Sergeevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Zasyupkina Polina Alekseevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Azarkina Victoria Alexandrovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID 0009-0004-7468-8255

Aletina Galina Evgenyevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Peshikov Oleg Valentinovich – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Tur Elena Vladimirovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0000-0001-6779-4608

Изучение мнения студентов медицинского университета о выборе модели тренажера для отработки хирургических и микрохирургических навыков

Г.Е. Алётин, Е.С. Ершова, П.А. Засыпкина, В.А. Азаркина, О.В. Пешиков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

Контакты: Алётин Галина Евгеньевна – galinaaletina531@gmail.com

В последние годы микрохирургия и макрохирургия приобретают все большую популярность и значимость в медицинской практике. С ростом числа специалистов в данной области становится очевидной необходимость эффективных методов обучения, которые позволят развивать необходимые навыки и повышать уровень подготовки будущих хирургов. Фрукты являются доступным и экономичным вариантом модели тренажера для отработки хирургических и микрохирургических навыков, не вызывают этических споров и при этом сходны по своей структуре с человеческими тканями, что позволяет отрабатывать навыки наложения швов в условиях, приближенных к реальным. Работая с фруктами, студенты могут чувствовать себя более расслабленно и уверенно, так как отсутствует давление, связанное с работой на живых организмах. Процесс отработки навыков на фруктах позволяет разработать четкие критерии оценки, что дает возможность преподавателям отслеживать прогресс студентов и вносить необходимые коррективы в процесс обучения.

Ключевые слова: хирургия, микрохирургия, фрукты, тренажеры, навыки.

Для цитирования: Алётин Г.Е., Ершова Е.С., Засыпкина П.А., Азаркина В.А., Пешиков О.В. Изучение мнения студентов медицинского университета о выборе модели тренажера для отработки хирургических и микрохирургических навыков. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):83–86

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Studying the opinions of medical university students on choosing a simulator model for practicing surgical and microsurgical skills

G.E. Aletina, E.S. Ershova, P.A. Zasykina, V.A. Azarkina, O.V. Peshikov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Contacts: Aletina Galina Evgenievna – galinaaletina531@gmail.com

In recent years, microsurgery and macrosurgery have become increasingly popular and important in medical practice. With the growing number of specialists in this field, it becomes obvious that effective training methods are needed to develop the necessary skills and improve the level of training of future surgeons. Fruits are an affordable and economical option for a simulator model for practicing surgical and microsurgical skills, do not cause ethical disputes and are similar in structure to human tissues, which allows you to practice suturing skills in conditions close to real ones. When working with fruits, students can feel more relaxed and confident, as there is no pressure associated with working on living organisms. The process of practicing fruit skills allows us to develop clear assessment criteria, which allows teachers to monitor students' progress and make necessary adjustments to the learning process.

Key words: surgery, microsurgery, fruits, exercise equipment, skills.

For citation: Aletina G.E., Ershova E.S., Zasykina P.A., Azarkina V.A., Peshikov O.V. Studying the opinions of medical university students on choosing a simulator model for practicing surgical and microsurgical skills. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):83–86

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Микрохирургия требует от врача не только глубоких теоретических знаний, но и выдающихся практических навыков. Однако традиционные методы обучения, которые помимо теории включают работу на животных моделях или с использованием дорогостоящих симуляторов, часто бывают ограничены в доступности и вызывают этические проблемы. В связи с этим возникает необходимость в разработке альтернативных подходов, позволяющих эффективно обучать студентов любым аспектам хирургии и микрохирургии без значительных финансовых затрат и с минимальным вредом для окружающей среды [1]. Одним из таких методов является использование фруктов в качестве модели для отработки хирургических навыков. Фрукты, благодаря своим естественным текстурам и структуре, могут имитировать некоторые характеристики мягких тканей человека, обеспечивая возможность отработки различных хирургических техник в безопасной и доступной среде [2].

Целью работы является изучение мнения студентов медицинского университета о выборе модели тренажера для отработки базовых хирургических навыков [3].

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 113 человек – студенты 3 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России (Челябинск), из них 61 юноша (54%) и 52 девушки (46%). Студентам были предложены на выбор три модели тренажеров для отработки базовых хирургических навыков: мандарин, поролоновая губка и силиконовый тренажер (рис. 1). Разрезы выполняли скальпелем. Далее следовало ушивание разреза



Рис. 1. Модели тренажеров для отработки базовых хирургических навыков: мандарин, поролоновая губка, силиконовый тренажер



Рис. 2. Ушивание разреза П-образным непрерывным (матрачным) швом, непрерывным обвивным швом, швом Мультановского-Реввердена (модель тренажера – мандарин)

П-образным непрерывным (матрачным) швом, непрерывным обвивным швом и швом Мультановского-Реввердена (рис. 2). После отработки хирургических навыков студентам было предложено ответить на вопросы разработанной анкеты. Анкета включала вопросы, отражающие отношение студентов к предложенным моделям тренажеров для отработки базовых хирургических навыков. Вопросы предполагали развернутый ответ. Анкета была размещена на платформе Yandex-Form. Результаты были обработаны с помощью программы Microsoft Excel. Данные представлены в абсолютных и процентных числах. Рассчитаны интенсивные и экстенсивные показатели.

Результаты исследования. На вопрос о выборе модели для отработки базовых хирургических и микрохирургических навыков 84 студента выбрали мандарин, что составило 74% от всех респондентов, 21 студент (19%) – силиконовый тренажер, 8 студентов (7%) – поролоновую губку (табл. 1).

Студенты, отдавшие предпочтение фруктам в качестве модели тренажера, объяснили свое предпочтение возможностью ощущать различные текстуры фрукта – 63 человека на 100 опрошенных; сходством фруктов с человеческими тканями – 73 человека на 100 опрошенных; психологическим комфортом при работе с фруктами – 57 человек на 100 опрошенных; наглядностью и возможностью рассмотреть косметический эффект – 53 человека на 100 опрошенных; почувствовать тактильные ощущения при работе с фруктом – 66 человек на 100 опрошенных; доступностью и дешевизной – 59 человек на 100 опрошенных. 65 студентов (58%) хотят после отработки навыков употребить фрукты в пищу.

На вопрос о перспективности использования фруктов для отработки базовых хирургических навыков 87 студентов считают данную модель тренажера полезной для отработки базовых хирургических навыков, что составило 77% от всех респондентов (табл. 2).

Также мы изучили мнение студентов о плюсах и минусах других предложенных моделей тренажеров для отработки базовых хирургических навыков. Студенты, отдавшие предпочтение силиконовым тренажерам, в качестве плюсов отметили готовый разрез и приближенность к реальным человеческим тканям, а к минусам отнесли высокую цену тренажера по сравнению с другими моделями, ограниченность вариантов отработки швов и стандартную глубину уже готового разреза.

Студенты, отдавшие предпочтение поролоновой губке, в качестве плюсов отметили дешевизну и доступность данного тренажера, возможность менять глубину разреза в зависимости от шва и психологически комфорт, а к минусам отнесли меньшую реалистичность и более высокую травматичность материала по сравнению с реальными тканями.

Выводы. Анализ результатов изучения мнения студентов медицинского университета о выборе модели тренажера для отработки хирургических и микрохирургических навыков показал следующее:

Таблица 1. Отношение студентов медицинского университета к различным моделям тренажеров для отработки базовых хирургических навыков

Вопрос анкеты	Модели тренажеров для отработки базовых хирургических навыков			
Какой тренажер Вы предпочтете?	мандарин	силиконовый тренажер	поролоновая губка	всего
Число студентов абс. (%)	84 (74%)	21 (19%)	8 (7%)	113 (100%)

Таблица 2. Отношение студентов медицинского университета к фруктам в качестве модели тренажера для отработки базовых хирургических навыков

Вопрос анкеты	Ответы			
Перспективно ли использование фруктов для отработки базовых хирургических навыков?	да	нет	не знаю	всего
Число студентов абс. (%)	87 (77%)	20 (18%)	6 (5%)	113 (100%)

1. Большинство студентов медицинского университета (74%) в качестве модели тренажера предпочли мандарин, 19% студентов – силиконовый тренажер, 7% студентов – поролоновую губку. При этом 77% респондентов считают данную модель тренажера полезной для отработки базовых хирургических навыков.
2. Студенты, отдавшие предпочтение фруктам в качестве модели тренажера, объяснили свое предпочтение возможностью ощущать различные текстуры фрукта; сходством фруктов с человеческими тканями; психологическим комфортом при работе с фруктами; наглядностью и возможностью рассмотреть косметический эффект; почувствовать тактильные ощущения при работе с фруктом; доступностью и дешевизной. При этом 58% хотят после отработки навыков употребить фрукты в пищу.

Заключение. В ходе исследования мы рассмотрели новый подход к обучению хирургическим, а затем и микрохирургическим навыкам – использование фруктов в качестве альтернативного материала для практической отработки техник. Этот метод, обладая множеством преимуществ, таких как доступность, экономичность и возможность многократной практики, открывает новые горизонты в подготовке будущих специалистов в области хирургии и микрохирургии. Использование фруктов, которые имеют определённые аналогии с живыми тканями, способствует формированию уверенности обучающихся, что крайне важно в их будущей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арцимович ИВ, Асадулаев МС, Зиновьев ЕВ. Обзор моделей микрохирургических операций для отработки мануальных навыков хирургов. *Интерактивная наука*. 2017;4(14):52-54. doi:10.21661/r-119736. [Arcimovich IV, Asadulaev MS, Zinovev EV. Obzor modelej mikrohirurgicheskikh operacij dlya otrabotki manualnyh navykov hirurgov. *Interaktivnaya nauka*. 2017;4(14):52-54. (In Russ)].
2. Куликова НА. Использование фруктов как модели для имитации реальных условий при обучении студентов базовым мануальным хирургическим навыкам. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. 2024;8(2):12-18. doi: 10.17116/operhirurg2024802112. [Kulikova NA. Ispolzovanie fruktov kak modeli dlya imitacii realnyh uslovij pri obuchenii studentov bazovym manualnym hirurgicheskimi navykami. *Operativnaya hirurgiya i klinicheskaya anatomiya*. 2024;8(2):12-18. (In Russ)].
3. Богомолов НИ, Гончаров АГ, Кашафеева АА. Современные образовательные технологии на кафедрах хирургии. 2022;181(1):94-98. doi: 10.24884/0042-4625-2022-181-1-94-98. [Bogomolov NI, Goncharov AG, Kashafееva AA. Sovremennye obrazovatelnye tekhnologii na kafedrah hirurgii. 2022;181(1):94-98. (In Russ)].

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует.

Proactive work

There is no conflict of interest.

Информация об авторах:

Алётин Галина Евгеньевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ершова Екатерина Сергеевна – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Засыпкина Полина Алексеевна – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Азаркина Виктория Александровна – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Пешиков Олег Валентинович – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64. ORCID: 0000-0001-8906-2133

Author information:

Aletina Galina Evgenyevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0007-1105-7511

Ershova Ekaterina Sergeyevna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0001-7897-4898

Zasypkina Polina Alekseyevna, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0005-2621-1599

Azarkina Victoria Alexandrovna – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID: 0009-0004-7468-8255

Peshikov Oleg Valentinovich – Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 454092, Russian Federation, Chelyabinsk, Vorovskogo str., 64. ORCID 0000-0001-8906-213

Магнитокардиография – метод визуализации электрических событий в миокарде

Ю.В. Масленников^{1,2}

¹ФГБУН Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

²ФГБУН Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН, Москва, Троицк, Россия

Контакты: Масленников Юрий Васильевич – e-mail: cryoton@inbox.ru

Основными средствами электрокардиодиагностики сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) на сегодняшний день остаются инструменты на основе метода электрокардиографии – ЭКГ-12, картирование поверхностных потенциалов тела (КППТ), дисперсионное картирование (ДК) и др. При этом необходимо отметить, что электрокардиография практически исчерпала возможности для дальнейшего развития. Указанное ограничение связано с тем обстоятельством, что по измеренному распределению разностей потенциалов, являющихся скалярными величинами, в принципе невозможно решить обратную задачу по восстановлению распределения плотности электрического тока в миокарде, являющейся величиной векторной, и, таким образом, визуализировать протекающие в миокарде электрические события. Для решения подобной задачи практически безальтернативным является использование магнитокардиографии – метода бесконтактной и неинвазивной регистрации и анализа магнитных сигналов, генерируемых в миокарде. Магнитное поле является величиной векторной, поэтому при определенных начальных и граничных условиях существует возможность аналитически решить обратную задачу по восстановлению электрических источников этого магнитного поля. Таким образом, использование магнитокардиографии может стать основой для развития методов визуализации электрических событий в миокарде [1].

Ключевые слова: магнитокардиография, миокард, диагностика острых сердечных заболеваний

Для цитирования: Масленников Ю.В. Магнитокардиография – метод визуализации электрических событий в миокарде. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):87–88

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Magnetocardiography – a method of visualizing electrical events in the myocardium

Yu.V. Maslennikov^{1,2}

¹V.A. Kotelnikov Institute of Radio Engineering and Electronics RAS, Moscow, Russia

²N.V. Pushkov Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation RAS, Moscow, Troitsk, Russia

The main tools of electrocardiological diagnostics of cardiovascular diseases (CVD) today are the devices based on the electrocardiography method - ECG-12, body surface potential mapping (BSPM), dispersion mapping (DM), etc. It should be noted that electrocardiography has almost exhausted the possibilities for further development. This limitation is due to the fact that, based on the measured distribution of potential differences, which are scalar quantities, it is in principle impossible to solve the inverse problem of restoring the distribution of electric current density in the myocardium, which is a vector quantity, and, thus, to visualize electrical events occurring in the myocardium. To solve such a problem, application of magnetocardiography - a method of contactless and non-invasive recording and analysis of magnetic signals generated in the myocardium - is practically the only alternative. The magnetic field is a vector quantity, therefore, under certain initial and boundary conditions, it is possible to analytically solve the inverse problem of restoring the electrical sources of this magnetic field. Thus, the application of magnetocardiography can become the basis for the development of methods for visualizing electrical events in the myocardium [1].

Keywords: magnetocardiography, myocardium, diagnostics of acute heart diseases

For citation: Maslennikov Yu.V. Magnetocardiography – a method of visualizing electrical events in the myocardium. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):87–88

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования. Оценить возможности визуализации электрических процессов в миокарде у пациентов с различными электрофизиологическими отклонениями в работе сердца на основе анализа генерируемых в нем магнитных сигналов.

Материалы и методы. С использованием метода магнитокардиографии исследовали ряд репрезентативных групп добровольцев с различными электрофизиологическими отклонениями в работе миокарда, выраженными в таких проявлениях, как: различные виды аритмий желудочков и предсердий, ишемическая болезнь сердца (ИБС), постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) и др., а также группу условно здоровых добровольцев, которые не имели «истории» какой-либо болезни сердца. Для проведения обследований использовались отечественные магнитокардиографические комплексы «МАГ-СКАН-07» и «МАГ-СКАН-09» [2] с пакетами программного обеспечения «SOFTMAG» [3], разработанными специалистами под руководством д.т.н. М.А. Примина.

У добровольцев анализировались карты распределения магнитокардиосигналов, которые регистрировались над грудной клеткой испытуемого в течение 30 секунд в каждой из 36 точек, расположенных на площади размерами (20×20) см² в узлах квадратной сетки с шагом 4 см по каждой из взаимно перпендикулярных сторон. На базе полученных данных, помимо карт распределения магнитного поля, реконструировались и визуализировались карты распределения вектора плотности электрического тока в миокарде, которые в дальнейшем анализировались с использованием оригинальных математических методов и алгоритмов.

Результаты исследования. В ходе исследований проводился сравнительный анализ магнитокардиографических данных для групп добровольцев с отклонениями в работе сердца и группы условно здоровых добровольцев. Карты распределения магнитного поля и карты распределения вектора плотности электрического тока в миокарде у здоровых добровольцев и добровольцев с различными электрофизиологическими отклонениями в работе сердца продемонстрировали существенные отличия, которые могут быть описаны численно. Для каждой группы обследованных добровольцев был определен ряд магнитокардиографических параметров, значимых при формировании диагностического заключения, и позволяющих достичь уровней чувствительности и специфичности более 90%.

Заключение. Экспериментальные исследования групп добровольцев продемонстрировали возможность визуализации электрических процессов в миокарде с использованием метода магнитокардиографии. Анализ карт распределения магнитного поля и карт распределения вектора плотности тока показал, что подобная визуализация может быть эффективна в качестве практического инструмента для:

- локализации источников аритмий в миокарде перед проведением их радиочастотной абляции и последующего контроля ее результата;
- для определения областей сердечной мышцы с измененными электрофизиологическими свойствами;
- для индивидуального подбора типа и дозы фармакологических препаратов в процессе терапии различных ССЗ.

Представляется, что совместное использование методов электро- и магнитокардиографии может существенно повысить качество диагностики ССЗ и эффективность их терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chaikovsky I., Nedayvoda I., Primin M. A consistent decision support system for interpreting of magnetocardiographic data as a tool to improve the acceptance of magnetocardiography in clinical practice. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 2025;258:108489.
2. Примин М.А., Масленников Ю.В., Недайвода И.В., Гуляев Ю.В. Магнитокардиографическая технология исследования сердца человека. *Биомедицинская радиоэлектроника*. 2016;3:3–22.
3. Примин М.А., Недайвода И.В., Масленников Ю.В., Гуляев Ю.В. Магнитокардиографический комплекс для раннего выявления и мониторинга заболеваний сердца: программное обеспечение. *Радиотехника и электроника*. 2010;55(10):1250–1269.

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Initiative work

No interest conflict

Информация об авторе:

Масленников Юрий Васильевич – д.т.н., в.н.с., ИЗМИРАН им. Н.В. Пушкина РАН. e-mail: cryoton@inbox.ru

About the author:

Maslennikov Yuri Vasilievich – Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher, IZMIRAN named after. N.V. Pushkov RAS. e-mail: cryoton@inbox.ru

Использование свободного васкуляризированного малоберцового аутооттрансплантата при лечении злокачественных образований опорно-двигательного аппарата

Т.С. Жарикова ^{1,2}, А.А. Моисеенко ¹, Е.С. Кутин ¹,
П.Г. Сафронов ¹, К.И. Уразметова ¹

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), Москва, Россия

²МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

Контакты: Кутин Евгений Сергеевич – kutin-es@yandex.ru

Долгое время традиционным методом лечения злокачественных образований опорно-двигательного аппарата было удаление пораженной области (ампутация конечности), однако за последние годы был достигнут значительный прогресс в диагностике и лечении пациентов, в связи с чем более 90% пораженных конечностей возможно спасти. В наиболее тяжелых случаях применяется адъювантная терапия. Сочетание агрессивной резекции, сохранения конечности и применения адъювантной терапии означает, что многим пациентам требуются междисциплинарные реконструктивные мероприятия для устранения дефектов тканей, функциональных нарушений и осложнений. В таком контексте микрохирургическая реконструкция с помощью васкуляризированного малоберцового аутооттрансплантата приобретает все более заметную роль в области хирургической онкологии.

Ключевые слова: малоберцовый аутооттрансплантат, онкология, микрохирургия, саркома

Для цитирования: Жарикова Т.С., Моисеенко А.А., Кутин Е.С., Сафронов П.Г., Уразметова К.И. Использование свободного васкуляризированного малоберцового аутооттрансплантата при лечении злокачественных образований опорно-двигательного аппарата. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):89–91

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Application of a free vascularized fibular autograft in the treatment of malignancies of the musculoskeletal system

T.S. Zharikova ^{1,2}, A.A. Moiseenko ¹, E.S. Kutin ¹,
P.G. Safronov ¹, K.I. Urazmetova ¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Contacts: Kutin Evgeniy Sergeevich – kutin-es@yandex.ru

For a long time, the traditional treatment for malignant tumors of the musculoskeletal system was the removal of the affected area (amputation of the limb), but in recent years significant progress has been made in the diagnosis and treatment of patients, and therefore more than 90% of the affected limbs could be saved. In the most serious cases, adjuvant therapy is used. The combination of aggressive resection, limb preservation, and application of adjuvant therapy means that many patients require interdisciplinary reconstructive measures to eliminate tissue defects, functional disorders, and complications. In this context, microsurgical reconstruction using a vascularized fibular autograft is becoming increasingly important in the field of surgical oncology.

Key words: fibular autograft, oncology, microsurgery, sarcoma

For citation: Zharikova T.S., Moiseenko A.A., Kutin E.S., Safronov P.G., Urazmetova K.I. Application of a free vascularized fibular autograft in the treatment of malignancies of the musculoskeletal system. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):89–91

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Удаление пораженной области при злокачественном образовании опорно-двигательного аппарата (ОДА) долгое время считалось «золотым стандартом». Достигнутый значительный прогресс в диагностике и лечении пациентов с подобными заболеваниями позволяет использовать индивидуальный и мультидисциплинарный подходы для лечения пациентов, благодаря чему в более 90% случаев при саркомах костей и мягких тканей возможно спасти конечность [1]. Первичная ампутация конечности при злокачественном образовании конечности показана в случае, если: невозможно выполнить резекцию опухоли до отрицательных краев; возникающий в результате этого тканевой и функциональный дефект не может быть восстановлен доступными методами; функциональная потеря приведет к нарушению функции конечности; ожидаемый риск осложнений будет очень высоким [1].

Стоит отметить, что при образованиях высокой степени тяжести обычно применяется адьювантная терапия. Сочетание агрессивной резекции, сохранения конечности и применения адьювантной терапии означает, что многим из этих пациентов требуются междисциплинарные реконструктивные мероприятия для устранения дефектов тканей, функциональных нарушений и осложнений. В таком контексте микрохирургическая реконструкция приобретает все более заметную роль в области хирургической онкологии ОДА [1–3].

Материалы и методы. Были изучены источники современной научной литературы, включенные в базы данных PubMed, Киберленинка. Поиск воспроизводился по ключевым словам, таким как «саркома», «малоберцовый ауто-трансплантат», «микрохирургия», «образования опорно-двигательного аппарата».

Целью данного обзора является анализ имеющихся данных об использовании малоберцового аутоотрансплантата при лечении сарком.

Васкуляризированный малоберцовый аутоотрансплантат

Впервые использование малоберцового аутоотрансплантата было описано для реконструкции травматического дефекта кости в 1975 г. В 1977 г. Weiland и соавторы сообщили о первой реконструкции длинной трубчатой кости с помощью малоберцового аутоотрансплантата после резекции опухоли. С тех пор данный метод становится все более популярными для реконструкции дефектов, оставшихся после резекции опухоли кости. Реконструкция с использованием малоберцового аутоотрансплантата имеет потенциал для быстрого сращения и более устойчива к инфекции в неблагоприятной среде, чем аллотрансплантат. Аутоотрансплантат перестраивается и соединяется с костью, тем самым выступая в качестве биологической реконструкции, которая более устойчива к инфекции и обеспечивает длительный функциональный результат [4].

Перспективы

В настоящее время реконструкция с помощью протеза является наиболее распространенной процедурой. Ему отдают предпочтение из-за его ранней стабильности, быстрого восстановления функции, хорошего функционального результата и высокого уровня эмоционального принятия. Однако такие проблемы, как механическое разрушение, асептическое расшатывание и поздняя инфекция, могут ограничить долгосрочное существование протеза. Биологическая реконструкция с использованием васкуляризированного малоберцового аутоотрансплантата позволяет избежать некоторых из этих проблем [4].

С развитием технологий 3D-моделирования появляются возможности для использования персонализированного подхода при разработке методики операции. Сообщается об улучшениях в результатах реконструкции при использовании виртуального планирования [2]. При этом ускоряются процессы социальной реабилитации и реинтеграции в общество.

Стоит отметить, что применение малоберцового трансплантата не ограничено исключительно вмешательствами на свободных конечностях [3 – 6], но также может применяться и в случаях операций на позвоночном столбе [7] или нижней челюсти [2].

Возможные проблемы

Предполагалось, что использование васкуляризированного аутоотрансплантата приведет к усилению ангиогенеза, что в конечном итоге будет способствовать рецидиву злокачественной опухоли. В последующих исследованиях была предпринята попытка сравнить частоту местных или системных рецидивов у пациентов с аутоотрансплантатами по сравнению с теми, у кого их не было. Многофакторный анализ не показал увеличения частоты местных рецидивов или снижения выживаемости у пациентов, при лечении которых использовался васкуляризированный малоберцовый трансплантат или свободный лоскут мягких тканей [1].

Несмотря на повышенную биодоступность аутоотрансплантата, послеоперационных осложнений после реконструкции избежать невозможно. Тем не менее, частота осложнений снижается после первых трех послеоперационных лет. Поэтому биологическая реконструкция не является лучшим выбором для пациентов с плохим или неясным прогнозом [4].

В связи с уникальностью каждого отдельного случая, тяжело выработать единую методику вмешательства или составить клинические рекомендации.

Заключение

Можно сделать вывод, что использование васкуляризированного малоберцового аутоотрансплантата для реконструкции после резекции опухоли является надежным, безопасным и, в некоторых случаях, необходимым методом. Данный метод может привести к снижению частоты ампутаций как при использовании в рамках первичной операции для

закрытия раны, так и при повторных вмешательствах после развития осложнений. Использование аутотрансплантата не противоречит принципам онкологической хирургии. Даже если возникают осложнения, они обычно поддаются лечению, и конечность, как правило, удается спасти. Однако следует подчеркнуть, что микрохирургические показания в хирургии опухолей отличаются от таковых при лечении посттравматических дефектов. Реконструкция в онкологии ОДА является частью более широкой стратегии лечения, которая должна учитывать не только операцию по резекции опухоли, но и необходимость адъювантного лечения, такого как химиотерапия и облучение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kontogeorgakos VA, Eward WC, Brigman BE. Microsurgery in musculoskeletal oncology. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019 Feb;29(2):271-278. doi: 10.1007/s00590-019-02373-y. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30623252.
2. Саприна О. А., Шпицер И. М. Планирование реконструкции челюстно-лицевой области свободным ревааскуляризованным малоберцовым аутотрансплантатом: прошлое, настоящее, будущее. литературный обзор. *Сибирский онкологический журнал*. 2022. №6
3. Сабодашевский О.В., Солодкий Д.А., Сеумян ЭВ. Случай комбинированного этапного лечения гигантоклеточной опухоли дистального метаэпифиза лучевой кости. *Инновационная медицина Кубани*. 2018. №1 (9).
4. Emori M, Kaya M, Irifune H, Takahashi N, Shimizu J, Mizushima E, Murahashi Y, Yamashita T. Vascularised fibular grafts for reconstruction of extremity bone defects after resection of bone and soft-tissue tumours : a single institutional study of 49 patients. *Bone Joint J*. 2017 Sep;99-B(9):1237-1243. doi: 10.1302/0301-620X.99B9.BJJ-2017-0219.R1. PMID: 28860406.
5. Койшибаев А. К., Султангереев Б. Л., Дюсембеков С. Т., Тукашев М. К., Симбатов Т. К., Жакипов С. Ж., Турышев А. А. Опыт выполнения сохраненных операций при опухолях костей. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2008. №2 (18).
6. Дажин А.Ю., Минасов Б.Ш., Валеев М.М., Чистиченко С.А., Бикташева Э.М. Свободная костная пластика васкуляризованным фрагментом малоберцовой кости при лечении больных с обширными сегментарными дефектами костей предплечья. *Гений ортопедии*. 2013. №2.
7. Чиссов В.И., Решетов И.В., Щетинин В.В., Доценко В.В., Кравцов С.А., Поляков А.П. Первый опыт радикального удаления первичных и метастатических опухолей позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2005. №1.

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Initiative work

No interest conflict

Информация об авторах:

Жарикова Татьяна Сергеевна к.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России; доцент кафедры нормальной анатомии с курсом топографической анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Моисеенко Александр Александрович – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Кутин Евгений Сергеевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Сафронов Пётр Георгиевич – студент 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Уразметова Камилла Ильмировна – студентка 2 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Information about the authors:

Zharikova Tatyana Sergeevna – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Human Anatomy and Histology of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine under the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation; Associate Professor of the Department of Normal Anatomy with a Course of Topographic Anatomy and Operative Surgery of the Lomonosov Moscow State University. <https://orcid.org/0000-0001-6842-1520>

Moiseenko Aleksandr Aleksandrovich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine under the First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-0023-426X>

Kutin Evgeny Sergeevich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0001-4238-1038>

Safronov Petr Georgievich – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0003-4468-8951>

Urazmetova Kamilla Ilmironova – 2nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-4908-6413>

Структура стенки аорты у оперированных пациентов с двустворчатым и трехстворчатым аортальным клапаном

Е.Д. Савина, Е.Б. Панеш, М.А. Соборов

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва,
Российская Федерация

Контакты: Савина Елизавета Дмитриевна – e-mail: s15vina.liza2003@yandex.ru

Двустворчатый аортальный клапан (ДАК) является наиболее частым врожденным пороком сердца, встречающимся у 1-2% населения. Лица с ДАК подвержены значительно более высокому риску развития серьезных аортальных осложнений, чем лица с трехстворчатым аортальным клапаном (ТАК) в связи с повышенной гемодинамической нагрузкой, вызванной самой морфологией ДАК. Предполагается, что аневризма восходящего отдела аорты у пациентов с ДАК клинически и гистологически отличается от таковой у пациентов с ТАК, и исследование морфологических особенностей стенки аорты поможет выделить пациентов, предрасположенных к аортопатии.

Проведено исследование структуры стенки аорты пациентов, оперированных по поводу патологии восходящей части аорты и/или аортального клапана, чтобы определить предрасположенность к развитию аортальных осложнений.

Ключевые слова: двустворчатый аортальный клапан, аневризма восходящего отдела аорты, структура стенки аорты, предрасположенность к развитию аортальных осложнений

Для цитирования: Савина Е.Д., Панеш Е.Б., Соборов М.А. Структура стенки аорты у оперированных пациентов с двустворчатым и трехстворчатым аортальным клапаном. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):92–94

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Structure of the aortic wall in operated patients with bicuspile and tricuspid aortic valve

Savina E.D., Panesh E.B., Soborov M.A.

First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University)

Contacts: Savina Elizaveta Dmitrievna – e-mail: s15vina.liza2003@yandex.ru

Bicuspid aortic valve (BAV) is the most common congenital heart defect, occurring in 1-2% of the population. Individuals with BAV are at significantly higher risk of developing serious aortic complications than those with tricuspid aortic valve (TAV) due to the increased hemodynamic load caused by the BAV morphology itself. It is assumed that ascending aortic aneurysm in patients with BAV is clinically and histologically different from that in patients with TAV, and the study of morphological features of the aortic wall will help to identify patients predisposed to aortopathy.

A study of the aortic wall structure was performed in patients operated on for ascending aortic and/or aortic valve pathology to determine the predisposition to the development of aortic complications.

Key words: bicuspid aortic valve, ascending aortic aneurysm, aortic wall structure, predisposition to aortic complications

For citation: Savina E.D., Panesh E.B., Soborov M.A. Structure of the aortic wall in operated patients with bicuspile and tricuspid aortic valve. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):92–94

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение: Двустворчатый аортальный клапан (ДАК) является наиболее частым врожденным пороком сердца, встречающимся у 1-2% населения. Лица с ДАК подвержены значительно более высокому риску развития серьезных аортальных осложнений, чем лица с трехстворчатым аортальным клапаном (ТАК) в связи с повышенной гемодинамической нагрузкой, вызванной самой морфологией ДАК. Пациентам с ДАК при выполнении операции протезирования аортального клапана по поводу его стеноза и/или недостаточности рекомендуется протезирование корня и восходящей аорты, если ее дилатация превышает 45 мм, в то время как пациентам с ТАК подобное хирургическое вмешательство рекомендовано при дилатации аорты свыше 55 мм (Erbel R, et al., 2014).

Предполагается, что аневризма восходящего отдела аорты у пациентов с ДАК клинически и гистологически отличается от таковой у пациентов с ТАК, и исследование морфологических особенностей стенки аорты поможет выделить пациентов, предрасположенных к аортопатии.

Цель: исследование структуры стенки аорты пациентов, оперированных по поводу патологии восходящей части аорты и/или аортального клапана, чтобы определить предрасположенность к развитию аортальных осложнений.

Материалы и методы: у 49 пациентов с ДАК в возрасте 18-71 г. (73% муж. / 27% жен.) и 99 пациентов с ТАК в возрасте 22-84 г. (64% муж. / 36% жен.) выполнены операции протезирования восходящей аорты и/или аортального клапана. У пациентов с ДАК диаметр аорты составил $50,7 \pm 9,1$ мм, фракция выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) – $72,4 \pm 15,4\%$, ударный объем (УО) ЛЖ – 111 ± 41 мл. У пациентов с ТАК диаметр аорты был $53,9 \pm 11,2$ мм, ФВ ЛЖ – $72,1 \pm 21,5\%$, УО ЛЖ – 109 ± 34 мл. Стеноз аортального клапана наблюдался у 42,4% пациентов с ДАК и 19,1% пациентов с ТАК. Аортальная регургитация II-IV степени – у 51,5% пациентов с ДАК и у 71,4% с ТАК. Произведено морфометрическое исследование толщины слоев стенки аорты и полуколичественная оценка изменений морфологии интимы и медики на препаратах из интраоперационных биопсий восходящей аорты, окрашенных гематоксилином и эозином ($\times 100$). Полученные результаты были обработаны с использованием методов непараметрической статистики (критерия Манн-Уитни, коэффициента корреляции Спирмена) при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты: Сравнительный анализ данных клинического обследования выявил достоверные отличия по возрасту (ср. $48,0 \pm 13,1$ vs $58,5 \pm 10,7$ лет), диаметру корня аорты ($50,7 \pm 9,1$ vs $47,0 \pm 12,2$ мм) и наличию артериальной гипертензии (63,6 vs 90,4%) у пациентов с ДАК и ТАК (Манн-Уитни, $p < 0,05$). Морфометрическое исследование стенки аорты пациентов с ДАК и ТАК показало достоверные различия толщины интимы ($73,9 \pm 52,3$ (16,0 – 240,8) мкм vs $145,9 \pm 149,5$ (14,0–848,0) мкм) и адвентиции* ($598,2 \pm 259,5$ (197,1 – 1272,7) мкм vs $809,9 \pm 400,6$ (170,2 – 2055,6) мкм), соответственно (*Манн-Уитни, $p < 0,05$), в то время как толщина медики ($1138,9 \pm 245,1$ (503,3 – 1693,2) мкм vs $1181,1 \pm 271,2$ (255,6 – 1798,4) мкм) у пациентов обеих групп достоверно не отличалась. В медики пациентов с ДАК реже, чем у пациентов с ТАК встречались очаги нарушения ламеллярной структуры стенки аорты и хаотичного расположения гладкомышечных волокон. (Манн-Уитни, $p < 0,05$).

Заключение: у пациентов с ДАК необходимость в оперативном вмешательстве возникает в более молодом возрасте и при менее выраженных изменениях морфологии стенки восходящей аорты (нарушениях ламеллярной организации и хаотичном расположении ГМК, фрагментации эластических волокон, низкой плотности vasa vasorum) по сравнению с пациентами с ТАК. Это может свидетельствовать о несостоятельности стенки аорты у пациентов с ДАК по сравнению с пациентами с ТАК и слабой адаптации к гемодинамической перегрузке при дилатации.

Эти факторы подтверждают необходимость учитывать особенности изменения морфологии стенки аорты у пациентов с ДАК для принятия решения об объеме и тактике оперативного вмешательства в случае пограничного расширения стенки восходящей аорты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blunder S, Messner B, Aschacher T, Zeller I, Türkcan A, Wiedemann D, Andreas M, Blüschke G, Laufer G, Schachner T, Bernhard D. Characteristics of TAV- and BAV-associated thoracic aortic aneurysms—smooth muscle cell biology, expression profiling, and histological analyses. *Atherosclerosis*. 2012 Feb;220(2):355-61. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.11.035. Epub 2011 Nov 28. PMID: 22178424.
2. Bode-Jänisch S, Schmidt A, Günther D, Stuhmann M, Fieguth A. Aortic dissecting aneurysms—histopathological findings. *Forensic Sci Int*. 2012 Jan 10;214(1-3):13-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2011.07.006. Epub 2011 Jul 26. PMID: 21794994. –
3. Boyum J, Fellingner EK, Schmoker JD, Trombley L, McPartland K, Ittleman FP, Howard AB. Matrix metalloproteinase activity in thoracic aortic aneurysms associated with bicuspid and tricuspid aortic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 Mar;127(3):686-91. doi: 10.1016/j.jtcvs.2003.11.049.
4. Collins JA, Munoz JV, Patel TR, Loukas M, Tubbs RS. The anatomy of the aging aorta. *Clin Anat*. 2014 Apr;27(3):463-6. doi: 10.1002/ca.22384. Epub 2014 Feb 12. PMID: 24523152.
5. Della Corte A, Quarto C, Bancone C, Castaldo C, Di Meglio F, Nurzynska D, De Santo LS, De Feo M, Scardone M, Montagnani S, Cotrufo M. Spatiotemporal patterns of smooth muscle cell changes in ascending aortic dilatation with bicuspid and tricuspid aortic valve stenosis: focus on cell-matrix signaling. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008 Jan;135(1):8-18. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.09.009.
6. Grewal N, et al. -1, 2014-1: Grewal N, Gittenberger-de Groot AC, Poelmann RE, Klautz RJ, Lindeman JH, Goumans MJ et al. Ascending aorta dilation in association with bicuspid aortic valve: a maturation defect of the aortic wall. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.01.027.
7. Grewal N, et al., 2019 - стрия Grewal N, Girdauskas E, DeRuiter M, Goumans MJ, Poelmann RE, Klautz RJM, Gittenberger-de Groot AC. The role of hemodynamics in bicuspid aortopathy: a histopathologic study. *Cardiovasc Pathol*. 2019 Jul-Aug;41:29-37. doi: 10.1016/j.carpath.2019.03.002. (Grewal N, et al., 2019 - стрия)
8. Grewal N, Gittenberger-de Groot AC, DeRuiter MC, Klautz RJ, Poelmann RE, Duim S, Lindeman JH, Koenraadt WM, Jongbloed MR, Mohamed SA, Sievers HH, Bogers AJ, Goumans MJ. Bicuspid aortic valve: phosphorylation of c-Kit and downstream targets are prognostic for future aortopathy. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014 Nov;46(5):831-9. doi: 10.1093/ejcts/ezu319.
9. Grewal N, Gittenberger-de Groot AC. Wall Shear Stress Directional Abnormalities in BAV Aortas: Toward a New Hemodynamic Predictor of Aortopathy? *Front Physiol*. 2019 Mar 19;10:225. doi: 10.3389/fphys.2019.00225.
10. Grewal N, Velders BJJ, Gittenberger-de Groot AC, Poelmann R, Klautz RJM, Van Brakel TJ, Lindeman JHN. A Systematic Histopathologic Evaluation of Type-A Aortic Dissections Implies a Uniform Multiple-Hit Causation. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2021 Jan 27;8(2):12. doi: 10.3390/jcdd8020012.

11. Ikonomidis JS, Jones JA, Barbour JR, Stroud RE, Clark LL, Kaplan BS, Zeeshan A, Bavaria JE, Gorman JH 3rd, Spinale FG, Gorman RC. Expression of matrix metalloproteinases and endogenous inhibitors within ascending aortic aneurysms of patients with bicuspid or tricuspid aortic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 Apr;133(4):1028-36. doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.10.083.
12. Maleki S, Kjellqvist S, Paloschi V, Magné J, Branca RM, Du L, Hultenby K, Petrini J, Fuxe J; MIBAVA Leducq Consortium, Lehtiö J, Franco-Cereceda A, Eriksson P, Björck HM. Mesenchymal state of intimal cells may explain higher propensity to ascending aortic aneurysm in bicuspid aortic valves. *Sci Rep.* 2016 Oct 25;6:35712. doi: 10.1038/srep35712.
13. Matthias Bechtel JF, Noack F, Sayk F, Erasmi AW, Bartels C, Sievers HH. Histopathological grading of ascending aortic aneurysm: comparison of patients with bicuspid versus tricuspid aortic valve. *J Heart Valve Dis.* 2003 Jan;12(1):54-9; discussion 59-61.
14. Maurel E, Shuttleworth CA, Bouissou H. Interstitial collagens and ageing in human aorta. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol.* 1987;410(5):383-90. doi: 10.1007/BF00712757.
15. Orlandi A, Bochaton-Piallat ML, Gabbiani G, Spagnoli LG. Aging, smooth muscle cells and vascular pathobiology: implications for atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2006 Oct;188(2):221-30. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2006.01.018.
16. Phillippi, J. A., Green, B. R., Eskay, M. A., Kotlarczyk, M. P., Hill, M. R., Robertson, A. M., Watkins, S. C., Vorp, D. A., & Gleason, T. G. (2014). Mechanism of aortic medial matrix remodeling is distinct in patients with bicuspid aortic valve. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 147(3), 1056–1064. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2013.04.028>
17. Rocchiccioli S, Cecchetti A, Panesi P, Farneti PA, Mariani M, Ucciferri N, Citti L, Andreassi MG, Foffa I. Hypothesis-free secretome analysis of thoracic aortic aneurysm reinforces the central role of TGF- β cascade in patients with bicuspid aortic valve. *J Cardiol.* 2017 Mar;69(3):570-576. doi: 10.1016/j.jcc.2016.05.007.
18. Schlatmann TJ, Becker AE. Histologic changes in the normal aging aorta: implications for dissecting aortic aneurysm. *Am J Cardiol.* 1977 Jan;39(1):13-20. doi: 10.1016/s0002-9149(77)80004-0.
19. Takaichi S, Yutani C, Fujita H, Yamamoto A. Ultrastructural studies on the phenotypic modulation of human intimal smooth muscle cells. *Atherosclerosis.* 1993 May;100(2):197-211. doi: 10.1016/0021-9150(93)90206-a.
20. Wilton E, Bland M, Thompson M, Jahangiri M. Matrix metalloproteinase expression in the ascending aorta and aortic valve. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008 Feb;7(1):37-40. doi: 10.1510/icvts.2007.163311.
21. Yutani C, Takaichi S, Yamamoto A. The role of vascular smooth-muscle cells in atherogenesis: phenotypic modulation of the medial smooth-muscle cells in the aortic bifurcation. *Jpn Circ J.* 1991 Oct;55(10):1003-9. doi: 10.1253/jcj.55.1003.
22. Костина Д.А., Успенский В.Е., Семенова Д.С., Костина А.С., Иртюга О.Б., Боярская Н.В., Малашичева А.Б. Молекулярные механизмы сосудистой кальцификации. *Трансляционная медицина.* 2020;7(1)
23. Новикова Е.Г., Галанкина И.Е. Морфологические особенности возрастных изменений в стенке аорты при расслаивающей аневризме // *Архив патологии*, 2015, Т. 1, Стр. 18-22. doi: 10.17116/patol201577118
24. Agnese V, Pasta S, Michelena HI, Minà C, Romano GM, Carerj S, Zito C, Maalouf JF, Foley TA, Raffa G, Clemenza F, Pilato M, Bellavia D. Patterns of ascending aortic dilatation and predictors of surgical replacement of the aorta: A comparison of bicuspid and tricuspid aortic valve patients over eight years of follow-up. *J Mol Cell Cardiol.* 2019 Oct;135:31-39. doi: 10.1016/j.jmcc.2019.07.010.
25. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, Bossone E, Bartolomeo RD, Eggebrecht H, Evangelista A, Falk V, Frank H, Gaemperli O, Grabenwöger M, Haverich A, Iung B, Manolis AJ, Meijboom F, Nienaber CA, Roffi M, Rousseau H, Sechtem U, Sirnes PA, Allmen RS, Vrints CJ; ESC Committee for Practice Guidelines. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2014 Nov 1;35(41):2873-926. doi: 10.1093/eurheartj/ehu281.

Инициативная работа

Конфликт интересов отсутствует

Initiative work

No interest conflict

Информация об авторах:

Савина Елизавета Дмитриевна – студент 4 курса, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), e-mail: s15vina.liza2003@yandex.ru

Панеш Елена Батырбиевна – стажер-исследователь, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), e-mail: panesh_e_b@staff.sechenov.ru

Соборов М.А. – к.м.н., доцент, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), e-mail: soborov_m_a@staff.sechenov.ru

Information about the authors:

Savina Elizaveta Dmitrievna – 4th year student First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), e-mail: s15vina.liza2003@yandex.ru

Panesh Elena Batyrbieva – Research Intern, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), e-mail: panesh_e_b@staff.sechenov.ru

Soborov M.A. – Physician, PhD Medical Sciences, Associate Professor, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov Sechenov University); e-mail: soborov_m_a@staff.sechenov.ru

Малигнизация плеоморфной аденомы околоушной слюнной железы: клинический случай

В.Д. Володина, О.А. Какорина, Л.Ю. Тростянский

ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Контакты: Володина Виктория Дмитриевна – e-mail: dr.volodinavd.rg@gmail.com

Цель исследования. Показать возможности МСКТ и МРТ в выявлении карциномы околоушной слюнной железы у пациентки, обратившейся за консультацией к врачу-онкологу по поводу новообразования в области левой миндалины, по данным анамнеза, более 5 лет назад перенесшей удаление плеоморфной аденомы левой небной миндалины.

Материалы и методы. Представлено клиническое наблюдение пациентки Р. 59 лет с жалобами на объемное образование в области ротоглотки слева. Для выявления патологических изменений пациентка была направлена в отделение лучевой диагностики с целью проведения мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и магнитно-резонансной компьютерной томографии (МРТ) орофарингеальной области с контрастированием.

Результаты. Описаны возможности МСКТ и МРТ, особенности рентгенологической семиотики изменений при карциноме из плеоморфной аденомы околоушной слюнной железы у пациентки с новообразованием в области глотки слева.

Обсуждение. Карцинома слюнной железы из плеоморфной аденомы является редким подтипом карциномы с неспецифическими симптомами, с крайне агрессивным течением. Диагностирование злокачественных новообразований слюнных желез осуществляется с помощью современных, высокоинформативных лучевых методов исследования (МСКТ, МРТ), с наличием характерной рентгенологической семиотики.

Заключение. МСКТ и МРТ при исследовании орофарингеальной области у пациентов со злокачественной формой плеоморфной аденомы (ПА), как правило, протекающей бессимптомно в течение нескольких лет, позволяют оценить характерную рентгенологическую семиотику патологических изменений, получить информацию о локализации, распространенности поражения, что, в дальнейшем, определяет тактику ведения пациента, в соответствии с установленным диагнозом.

Ключевые слова. МСКТ, МРТ, орофарингеальная область, плеоморфная аденома слюнной железы, карцинома из плеоморфной аденомы, рак глоточного отростка слюнной железы.

Для цитирования: Володина В.Д., Какорина О.А., Тростянский Л.Ю. Малигнизация плеоморфной аденомы околоушной слюнной железы: клинический случай. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):95–99

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

Malignization of pleomorphic adenoma of the parotid gland: a clinical case

Volodina V.D., Kakorina O.A., Trostyansky L.Yu.

Contacts: Volodina Victoria Dmitrievna – e-mail: dr.volodinavd.rg@gmail.com

The purpose of the study. To demonstrate the capabilities of MSCT and MRI in detecting carcinoma of the parotid salivary gland in a female patient who sought consultation with an oncologist regarding a neoplasm in the left tonsil, who, according to the anamnesis, had undergone removal of a pleomorphic adenoma of the left tonsil more than 5 years ago.

Materials and methods. A clinical observation of a 59-year-old female patient R. with complaints on a volumetric neoplasm in the left oropharynx is presented. To identify pathological changes, the patient was referred to the Department of Radiology for multispiral computed tomography (MSCT) and magnetic resonance computed tomography (MRI) of the oropharyngeal region with contrast.

Results. The capabilities of MSCT and MRI, features of radiological semiotics of changes in carcinoma from pleomorphic adenoma of the parotid salivary gland in a patient with a neoplasm in the pharynx on the left are described.

Discussion. Carcinoma of the salivary gland from pleomorphic adenoma is a rare subtype of carcinoma with nonspecific symptoms, with an extremely aggressive course. Diagnosis of malignant neoplasms of the salivary glands is carried out using advanced, highly informative radiation methods of examination (MSCT, MRI), with the presence of characteristic radiological semiotics.

Conclusion. MSCT and MRI in the study of the oropharyngeal area in patients with a malignant form of pleomorphic adenoma (PA), usually asymptomatic for several years, allow us to evaluate the characteristic radiological semiotics of pathological changes, obtain information on the localization and damage propagation, which, in the future, determines the tactics of patient management in accordance with the established diagnosis.

Key words. MSCT, MRI, oropharyngeal region, pleomorphic adenoma of the salivary gland, carcinoma from pleomorphic adenoma, cancer of the pharyngeal process of the salivary gland

For citation: Volodina V.D., Kakorina O.A., Trostyansky L.Yu. Malignization of pleomorphous adenoma of the parotid gland: a clinical case. *UltraVision in Medicine and Biology*. 2025;2(1):95–99

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Злокачественная форма плеоморфной аденомы (ПА), также называемая злокачественной смешанной опухолью, определяется как карцинома, возникающая в результате первичной или рецидивирующей доброкачественной ПА. Карцинома из плеоморфной аденомы – это злокачественная опухоль, возникающая из эпителиальных компонентов первичной или рецидивирующей плеоморфной аденомы (РПА). Карцинома из плеоморфной аденомы чаще имеет смешанный тип тканей и состоит из эпителиальной и мезенхимальной тканей, и поэтому второе название карциномы – истинно злокачественная смешанная опухоль, в то время как метастазирующие раковые образования характеризуются наличием одного или нескольких гистологически доброкачественных раковых образований, но эти два образования встречаются чрезвычайно редко [1-3]. Карцинома из плеоморфной аденомы встречается в 3-5% всех новообразований слюнных желез [4, 5]. Диагностирование зачастую затруднено, из-за малых размеров резидуальной плеоморфной аденомы [5,6]. По данным зарубежных исследователей, смешанная карцинома из плеоморфной аденомы имеет неблагоприятный прогноз, часто приводящий к раннему метастазированию и высокой смертности. Также, по данным исследования I. Song et al. (2015) диагностическая точность тонкоигольной аспирационной биопсии составляет менее 50% [5]. Исследование C. Wang et al. (2021) подтвердили, что более высокой диагностической точностью обладают МСКТ и МРТ слюнных желез, по сравнению с тонкоигольной аспирационной биопсией [8]. Как и для большинства других злокачественных новообразований слюнных желез, хирургическое вмешательство является основным методом лечения данной категории пациентов [9-15].

Диагностическая эффективность компьютерной и магнитно-резонансной томографии в выявлении новообразований слюнных желез демонстрируют высокие показатели чувствительности и специфичности, тем не менее, современные исследования семиотических признаков карциномы в плеоморфной аденоме ограничены малым объемом клинических наблюдений. Для формирования более достоверной диагностической картины требуется расширенный анализ данных диагностического обследования [7-9].

Клиническое наблюдение.

Пациентка Р. 59 лет, в сентябре 2022 обратилась в УКБ №1 Первого МГМУ им. И.М. Сеченова для консультации и дальнейшего обследования с жалобами на образование в области ротоглотки слева, болезненность при глотании.

Из анамнеза известно, что в августе 2019 г. обратилась к врачу-терапевту с жалобами на увеличение небной миндалины слева, болезненность в горле, изменение голоса. Направлена в онкологический диспансер. Проведены контрольные исследования: сентябрь 2019 г. – биопсия новообразования левой небной миндалины – выявлена плеоморфная аденома. Проведено хирургическое лечение в объеме резекции левой небной миндалины. По данным послеоперационного гистологического исследования: плеоморфная аденома с нетипичными гистологическими особенностями (клеточная атипия, некрозы, гиалиноз).

При проведении пациентке МСКТ орофарингеальной области с контрастированием была выявлена деформация просвета ротоглотки за счет левых отделов: в области левых миндалины, небной дужки отмечается объемная структура с интенсивным неоднородным накоплением контрастного препарата до + 200 HU в артериальную фазу, преимущественно в периферических отделах, с включением кальцинатов (до 3,5x4 мм). Данная структура округлой формы, с нечеткими и неровными контурами, примерными размерами до 31x28x27 мм. Признаков инвазии в сосуды и мягкие ткани не выявлено. Образование деформирует просвет ротоглотки, вызывает утолщение мягкого неба слева до 16 мм. Лимфатические узлы подчелюстных и шейных групп (I-IV) не изменены и не увеличены (рис. 1).

С учетом рентгенологической картины, анамнеза, данных лабораторных обследований, у пациентки, по данным МСКТ, нельзя было исключить наличие объемного образования левой миндалины.

При проведении МРТ орофарингеальной области с контрастированием на серии МР-томограмм взвешенных по T1, T2, T1-STIR (режим с жироподавлением) в 2-х проекциях, в мягких тканях шеи, в окологлоточном и жевательном пространстве слева, кзади от латеральной крыловидной мышцы (деформируя и оттесняя кпереди), кпереди от верхнего констриктора глотки, визуализируется объемное образование с неровным, местами нечеткими контурами, неоднородной структуры, размерами 22х49х35 мм с умеренным перифокальным отеком. Образование смещает и деформирует левую небную миндалину, деформирует ротоглотку слева, вызывая сужение просвета ротоглотки до 7 мм, смещает язычок влево. Левая небная миндалина деформирована. Регионарные лимфатические узлы не увеличены (рис. 2).

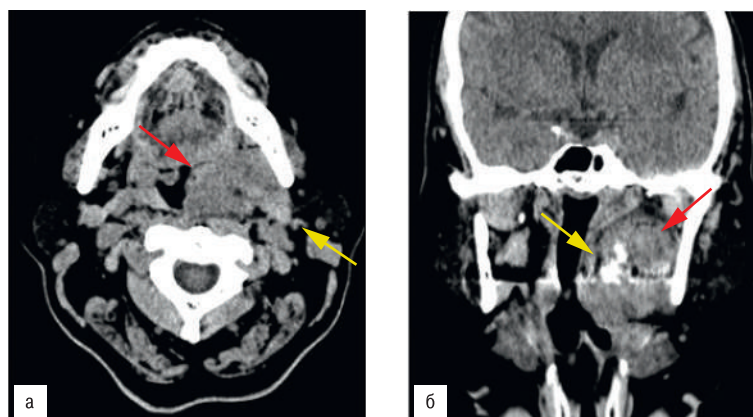


Рис. 1. Пациентка Р., 59 лет. МСКТ орофарингеальной области с контрастированием, аксиальная проекция (а) и корональная реконструкция (б).

а, б – в области левых миндалин определяется объемное образование с нечеткими и неровными контурами, размерами до 31х28х27 мм (красная стрелка). Образование с интенсивным неоднородным накоплением контрастного препарата до + 200 HU в артериальную фазу, преимущественно в периферических отделах, с включением кальцинатов (до 3,5х4 мм) (желтая стрелка)

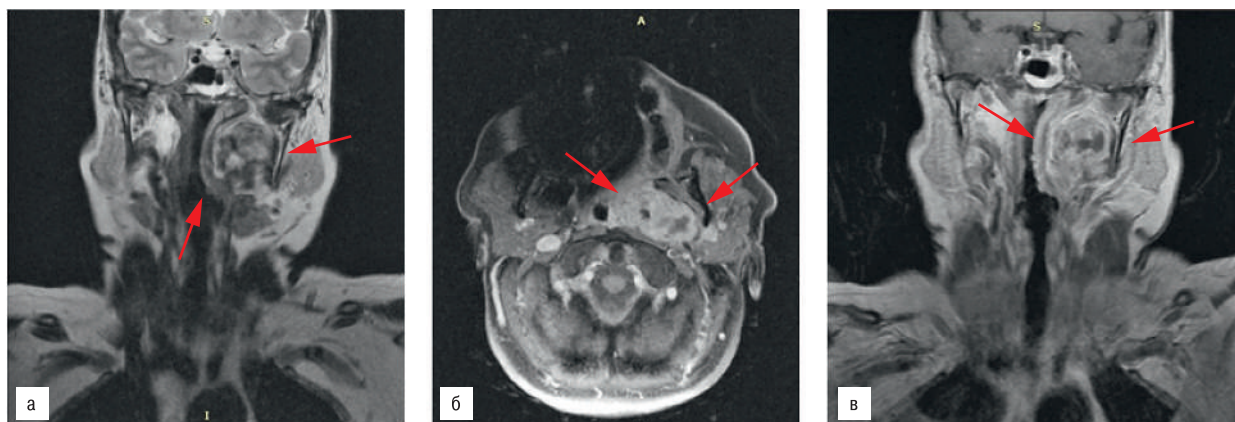


Рис. 2. Пациентка Р., 59 лет. МРТ орофарингеальной области. МРТ в режимах: T2-ВИ во фронтальной плоскости (а), T1-ВИ (STIR) в аксиальной плоскости (б), T1-ВИ во фронтальной плоскости (в)

а, б, в – объемное образование с неровным, местами нечеткими контурами, неоднородной структуры, размерами 22х49х35, образование исходит из левой околоушной слюнной железы. Образование смещает и деформирует левую небную миндалину, деформирует ротоглотку слева, вызывая сужение просвета ротоглотки до 7 мм, смещает язычок влево (красная стрелка)

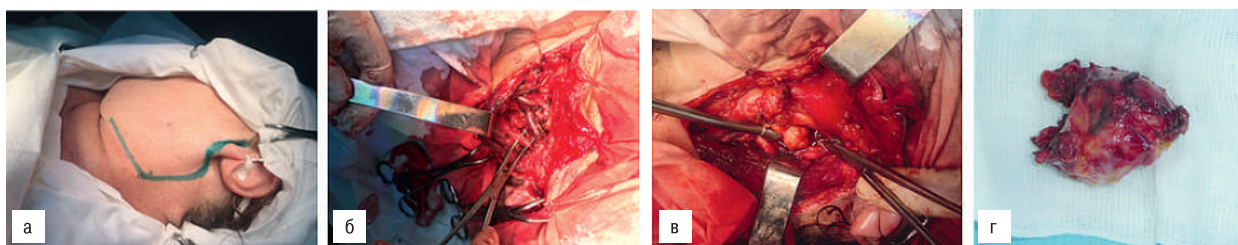


Рис. 3. Пациентка Р., 59 лет. Удаление опухоли глоточного отростка левой околоушной слюнной железы. Интраоперационный вид.

а,б – разметка. Выделение анатомических структур; в – опухоль глоточного отростка околоушной слюнной железы; г – макропрепарат

Под эндотрахеальным наркозом пациентке произведено удаление опухоли глоточного отростка левой околоушной слюнной железы. Интраоперационный вид опухоли представлен на рис. 3.

По результатам послеоперационного патоморфологического исследования изменения соответствуют строению плеоморфной аденомы с преобладанием мезенхимального компонента, фокусами малигнизации в периферических отделах аденомы по типу миоэпителиальной карциномы и неспецифической карциномы G2 с некрозом опухолевой ткани, инвазией в капсулу и выходом опухоли в окружающую жировую клетчатку (более 6 мм), без метастазов карциномы в девяти регионарных лимфатических узлах.

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии с рекомендацией дальнейшего динамического наблюдения.

Результаты и обсуждение. Представленный клинический случай интересен как с научной, так и практической точки зрения. С одной стороны, описана редчайшая злокачественная опухоль, происходящая из плеоморфной аденомы большой слюнной железы. Н. Kato et al. (2018) опубликовали статью, в которой они доложили о собственном клиническом случае карциномы смешанного типа малых слюнных желез и представили обзор литературы, который включал в себя всего 51 случай за последнее десятилетие [16,17].

В литературе не описаны патогномичные симптомы данного заболевания. Клиническое течение заболевания у больных имеет общие черты в виде медленного прогрессирующего нарастания неспецифической симптоматики, связанных с ростом образования в орофарингеальной области. При подозрении на новообразование в слюнной железе необходимо проводить дифференциальную диагностику с опухолями эпителиального происхождения, включая злокачественные новообразования ротоглотки, небных миндалин и базальной части языка. Специфичность и чувствительность МРТ в диагностике карциномы слюнной железы, по данным Т. Wada с соавт. (2020), превосходят показатели МСКТ, что согласуется с представленным нами клиническим случаем, что позволило диагностировать карциному околоушной слюнной железы и скорректировать тактику лечения.

Заключение. Применение современных, таких высокоинформативных лучевых методов исследования, как МСКТ и МРТ, является неотъемлемым этапом диагностики злокачественных новообразований слюнных желез, позволяющим выявить характерную лучевую семиотику, оценить локализацию, распространённость патологического процесса, что, в дальнейшем, определяет тактику ведения пациента, в соответствии с установленным диагнозом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Thompson L: World Health Organization classification of tumours: pathology and genetics of head and neck tumours. *Ear Nose Throat J* 2006; 85:74.
2. Gnepp DR: Malignant mixed tumors of the salivary glands: a review. *Pathol Annu* 1993; 28(Pt 1):279–328.
3. Antony J, Gopalan V, Smith RA, Lam AK: Carcinoma ex pleomorphic adenoma: a comprehensive review of clinical, pathological and molecular data. *Head Neck Pathol* 2012; 6:1–9.
4. Wahlberg P, Anderson H, Björklund A, Moller T, Perfekt R: Carcinoma of the parotid and submandibular glands – a study of survival in 2465 patients. *Oral Oncol* 2002; 38:706–713.
5. Song IH, Song JS, Sung CO, Roh J-L, Choi S-H, Nam SY, et al. Accuracy of core needle biopsy versus fine needle aspiration cytology for diagnosing salivary gland tumors. *J Pathol Transl Med* 2015; 49: 136–43. doi: 10.4132/jptm.2015.01.03.
6. Al-Khafaji BM, Nestok BR, Katz RL. Fine-Needle aspiration of 154 parotid masses with histologic correlation: ten-year experience at the University of Texas M. D. anderson cancer center. *Cancer* 1998; 84: 153–9.
7. Zbären P, Zbären S, Caversaccio MD, Stauffer E. Carcinoma ex pleomorphic adenoma: diagnostic difficulty and outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008; 138: 601–5. doi: 10.1016/j.otohns.2008.01.013.
8. Wang C, Yu Q, Li S, Sun J, Zhu L, Wang P. Carcinoma ex pleomorphic adenoma of major salivary glands: CT and MR imaging findings. *Dentomaxillofac Radiol.* 2021 Oct 1;50(7):20200485. doi: 10.1259/dmfr.20200485. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34161740; PMCID: PMC8474140.
9. Brar G, Smith S, Block A, Borrowdale R, Marzo SJ, Thorpe E, Leonetti JP. An institutional review of recurrent pleomorphic adenoma of the parotid gland. *Ear Nose Throat J.* 2024 Dec;103(12):773-778. doi: 10.1177/01455613211068574. Epub 2022 Mar 4. PMID: 35081805.
10. Lobo R, Hawk J, Srinivasan A. A review of salivary gland malignancies: common histologic types, anatomic considerations, and imaging strategies. *Neuroimaging Clin N Am* 2018; 28: 171–82. doi: 10.1016/j.nic.2018.01.011.
11. Rauso R, Colella G, Franco R, Ronchi A, Chirico F. Ossified carcinoma ex pleomorphic adenoma in accessory lobe of parotid gland: complexity in clinical, imaging and histologic diagnosis and minimally invasive surgery. *Oral Oncol* 2019; 92: 95–8. doi: 10.1016/j.oraloncology.2019.03.003.
12. Seok J, Hyun SJ, Jeong W-J, Ahn S-H, Kim H, Jung YH. The difference in the clinical features between carcinoma ex pleomorphic adenoma and pleomorphic adenoma. *Ear Nose Throat J* 2019; 98: 504–9. doi: 10.1177/0145561319855376.
13. Wada T, Yokota H, Horikoshi T, Starkey J, Hattori S, Hashiba J, et al. Diagnostic performance and inter-operator variability of apparent diffusion coefficient analysis for differentiating pleomorphic adenoma and carcinoma ex pleomorphic adenoma: comparing one-point measurement and whole-tumor measurement including radiomics approach. *Jpn J Radiol* 2020; 38: 207–14. doi: 10.1007/s11604-019-00908-1.
14. Hu Y-H, Zhang C-Y, Xia R-H, Tian Z, Wang L-Z, Li J. Prognostic factors of carcinoma ex pleomorphic adenoma of the salivary glands, with emphasis on the widely invasive carcinoma: a clinicopathologic analysis of 361 cases in a Chinese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2016; 122: 598–608. doi: 10.1016/j.oooo.2016.06.005.

15. El-Naggar AK, Chan J, Takata T, Grandis J, Błotweg P. WHO classification of tumors of head and neck tumors. 4th ed. Lyon: IARC Press; 2017. 159–201.
16. Kato, H., Kawaguchi, M., Ando, T. et al. Pleomorphic adenoma of salivary glands: common and uncommon CT and MR imaging features. *Jpn J Radiol* 36, 463–471 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11604-018-0747-y>.
17. Решетов И.В., Володина В.Д., Серова Н.С. и др. Оценка информативности лучевых методов исследования при лечении опухолей головы и шеи с использованием неoadъювантной химиотерапии. *Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи*. 2023;11(2):75–80. DOI 10.25792/HN.2023.11.2.75-80. – EDN VAZEEG.

Источники финансирования: инициативная работа

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интереса

Sources of funding: initiative work

The authors declare no conflicts of interest

Информация об авторах:

Виктория Дмитриевна Володина – к.м.н., врач-рентгенолог, ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. <https://orcid.org/0000-0003-1302-4557>

Какорина Ольга Андреевна – студент 5 курса, Институт клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0000-9267-5248>

Тростянский Лев Юрьевич – студент 5 курса, Передовая инженерная школа «Интеллектуальные системы тераностики», ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. <https://orcid.org/0009-0002-8804-0359>

Information about the authors:

Volodina Viktoriia Dmitrievna – Ph.D., radiologist, assistant Radiology department N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1302-4557>

Kakorina Olga Andreevna – 5nd year student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0000-9267-5248>

Trostyansky Lev Yurievich – 5nd year student, Advanced Engineering School «Intelligent Theranostic Systems», First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University) of the Ministry of Health of the Russian Federation. <https://orcid.org/0009-0002-8804-0359>

Памяти Рената Сулеймановича Акчурина

Шестого октября 2024 г. в возрасте 79 лет ушел из жизни выдающийся советский и российский кардиохирург, создатель кардиомикрососудистой и гибридной кардиохирургии в нашей стране, руководитель отдела сердечно-сосудистой хирургии НИИ клинической кардиологии им. акад. А.Л. Мясникова, заместитель генерального директора по хирургии ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, академик РАН Ренат Сулейманович Акчурин.

Ренат Сулейманович Акчурин родился 2 апреля 1946 г. в городе Андижан Узбекской ССР в семье учителей. Учился в Андижанском медицинском институте, завершал обучение в 1-м Московском медицинском институте им. И.М. Сеченова, выпускник лечебного факультета 1971 г. После окончания института в течение трех лет трудился в качестве дежурного врача-хирурга отделения общей хирургии и травматолога в травмпункте Реутовской городской больницы.

В 1973 г. Р.С. Акчурин поступил в клиническую ординатуру по хирургии и после ее окончания в 1975 г. продолжил работу во Всесоюзном научном центре хирургии АМН СССР в отделении микрохирургии сосудов, где впоследствии под руководством профессора В.С. Крылова одним из первых в стране работал в области реплантационной хирургии. Итогом работы в этом направлении стала защита в 1978 г. кандидатской диссертации «Организация и показания к микрохирургической реплантации пальцев кисти», а в 1985 г. – докторской диссертации на тему «Реконструктивная микрохирургия беспалой кисти».

В начале 80-х гг. прошлого века Р.С. Акчурин был удостоен Государственной премии СССР за достижения в области травматологической хирургии. После предложения академика Е.И. Чазова и стажировки в клинике Майкла Дебейки Ренат Сулейманович отдает предпочтение кардиохирургии, и, начиная с 1985 г., бессленно руководит отделом сердечно-сосудистой хирургии НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ВКНЦ АМН СССР, ныне ФГБУ «НМИЦ им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России.

Начиная с первых дней работы в кардиоцентре, одним из самых важных и значимых достижений академика Р.С. Акчурина стало внедрение в клиническую практику впервые в нашей стране и Европе высокоэффективной микрохирургической техники при операциях на коронарных артериях, что позволило значительно снизить смертность и сократить число осложнений при проведении реваскуляризации миокарда.

Помимо внедрения техники микрохирургии при операциях на сердце, академиком Акчуриным были внедрены методики использования внутренних грудных артерий для коронарного шунтирования, разработан и усовершенствован специализированный микрохирургический инструментарий и шовный материал отечественного производства для реконструктивной микрохирургии коронарных артерий; отработаны методики операций прямой реваскуляризации миокарда без искусственного кровообращения, для этой цели создан оригинальный стабилизатор миокарда «Космоя», освоены, развиты и внедрены эндоваскулярные и гибридные вмешательства при клапанной патологии сердца и атеросклеротическом поражении магистральных сосудов, в лечении аневризм аорты и ее ветвей.

Р.С. Акчурин является создателем общепризнанной кардиохирургической школы. Под его руководством на кафедре сердеч-



но-сосудистой хирургии и ангиологии с курсом анестезиологии и реаниматологии Института подготовки кадров высшей квалификации ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России, подготовлены и защищены 9 докторских и 36 кандидатских диссертаций. Сам Ренат Сулейманович является автором более 900 научных работ, в т.ч. 29 монографий и глав в монографиях, 31 авторского свидетельства.

Ренат Сулейманович являлся главным редактором журнала «Ангиология и сосудистая хирургия», членом редакционной коллегии «Вестник хирургии им. И.И. Грекова», «Неотложная медицинская помощь», «Патология кровообращения», «Кардиологический вестник», «Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия», «Евразийский кардиологический журнал», Russian Electronic Journal of Radiology (REJR). Академик Акчурин был избран Президентом Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов, являлся экс-президентом и действительным членом научного совета международного общества хирургов им. М. Дебейки, научного совета Всемирного общества ангиологов, Европейского общества сердечно-сосудистой хирургии.

Р.С. Акчурин – лауреат Государственной премии СССР и РФ, Премии Правительства РФ и Республики Татарстан, награжден орденом Знак Почета (1996), Орденом Дружбы (2016), орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени (2021), Большой золотой медалью им. Н.И. Пирогова РАН (2018), медалью РКО за выдающиеся достижения в развитии отечественной кардиологии (2018), золотой медалью им. Н.Н. Блохина (2021), Золотой медалью Е.И. Чазова (2024), многими иностранными орденами.

Академик Р.С. Акчурин удостоен званий Почетный профессор ГУ Российский научный центр хирургии и акад. Б.В. Петровского РАМН, Почетный профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Почетный член АН Республики Башкортостан, Почетный член АН Республики Татарстан, Почетный член Национальной АН Республики Казахстан, Почетный доктор ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» Минздрава России.

Р.С. Акчурин являлся кардиохирургом высочайшей квалификации, виртуозно выполнявшим все виды операций на сердце и сосудах. Благодаря своим выдающимся достижениям, профессионализму и опыту академик Р.С. Акчурин спас жизнь тысячам пациентов и был признан во всем мире. Его вклад в современную сосудистую и кардиохирургию является бесценным, его мнение и авторитет как хирурга, клинициста и ученого имели колоссальное значение и вес в хирургическом, кардиологическом и медицинском сообществах.

Национальное общество микрохирургов выражает свои соболезнования родным, близким и коллегам. Память об уважаемом Р.С. Акчурине будет всегда быть путеводной в воспитании новых поколений микрохирургов и открытиях ученых.